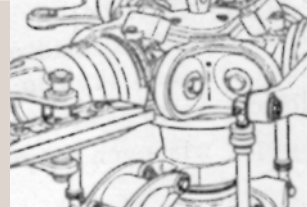


Oferujemy Państwu wyjątkową możliwość zamieszczenia reklamy na pierwszej okładce – w postaci paska informacyjnego, odsyłającego do wnętrza numeru...

Szczegóły na stronie 23



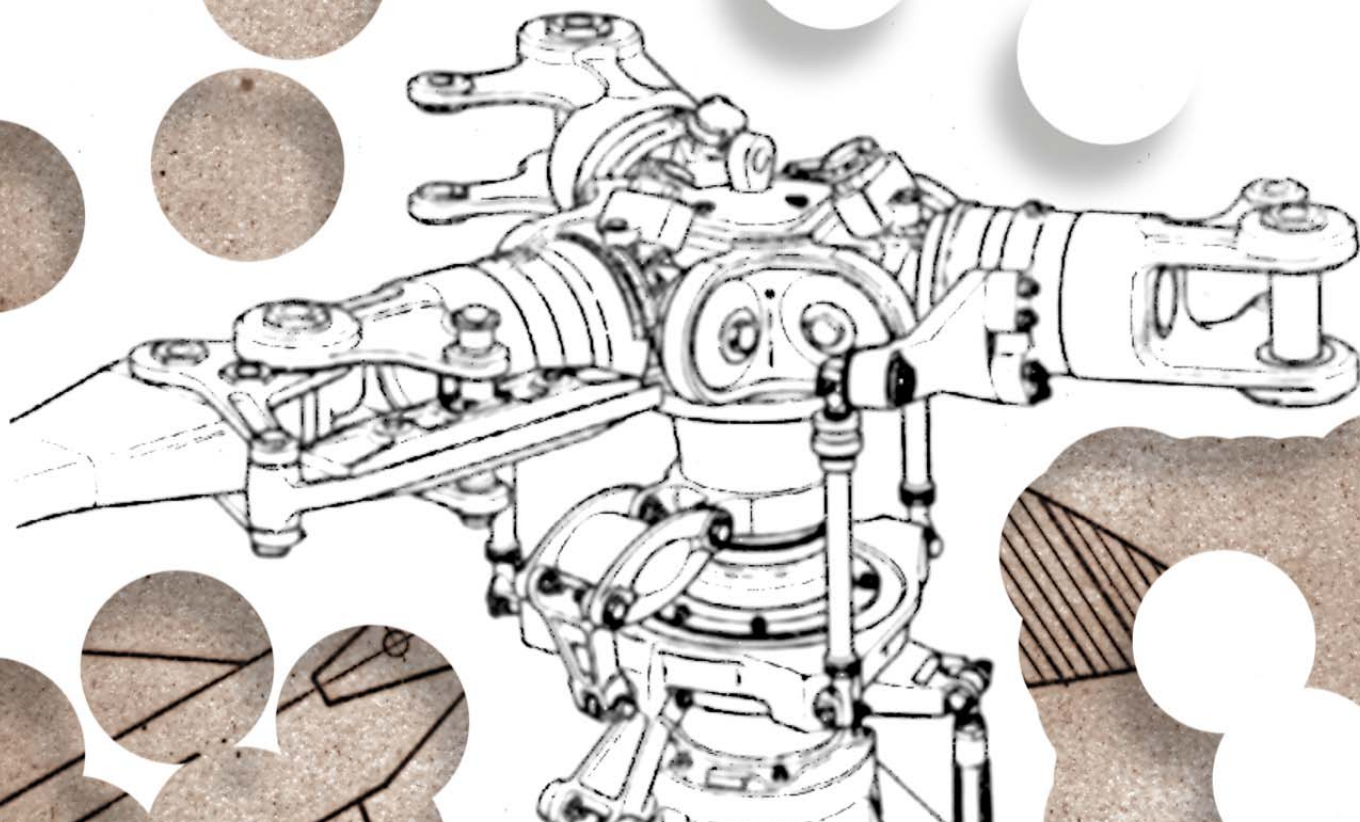
▲ REKLAMA

– ✕

CAD**blog.pl**

internetowe czasopismo użytkowników systemów
CAD/CAM/CAE
nr 3 (04) maj 2009

CADblog.pl edycja.pdf



**Polskie konstrukcje:
Historyczne
i współczesne
śmigłowce, czyli...
od Gila i Żuka do SW-4**

☞ **BRL-CAD cz.III: modelowanie bryłowe**

☞ **NX CAM
Synchronous Technology
dla technologów**

☞ **Historia systemów CAD cz. III**

☞ **Miejsca w sieci**
☞ **Nowości, wydarzenia...**

| www.cadblog.pl | www.cadglobe.com |

CADblog.pl, czyli... znowu 40 stron

Chociaż jak zapewne Państwo wiedzą, CADblog zarejestrowany został dużo wcześniej, to dopiero teraz mijają trzy miesiące jego w miarę aktywnej działalności przejawiającej się mniej lub bardziej regularnymi wpisami na blogu, aktualizacją działu z nowościami i publikacją kolejnych numerów e-czasopisma o tym samym tytule. Trzy miesiące, cztery wydania. To ostatnie, które właśnie mają Państwo przed oczami, ukazuje się w ostatnich dniach maja. Wnioski płynące z tego faktu dla mnie są dwa: po pierwsze można (jeśli się

chce, potrafi zarwać kilka nocy i otrzyma wsparcie ze strony innych) przygotować dwa e-wydania w miesiącu; udało się to zrobić w odstępie mniej więcej trzech tygodni. Po drugie: warto zweryfikować kalendarz wydawniczy i jako aktualny cykl ukazywania się e-wydania przyjąć połowę i przełom miesiąca. W ten sposób najbliższe wydanie 4(5) 2009 ukaże się w połowie miesiąca jako czerwcowe, a kolejne 5(6) 2009 – na przełomie, jako czerwiec/lipiec. I znowu w połowie lipca jedno wydanie... ale na lipiec zaplanowałem tylko jedno, gdyż w sierpniu uruchomiony zostanie nowy projekt, dostępny zarówno on-line w formie internetowego katalogu, jak i w postaci plików pdf. Będzie to raport na temat rynku oprogramowania dostępnego w Polsce, uwzględniający także bezpłatne systemy dostępne w sieci, a także niektóre komercyjne programy nierozpowszechnione jeszcze w naszym kraju, ale dostępne on-line.

Pracy dużo, czasu mało – o czym już pisałem na blogu. Ale obecne wydanie wbrew moim wcześniejszym prognozom okazało się równie obszerne jak poprzednie (a miało być „tak pięknie”!). Gdy podzieliłem się ze znajomym refleksją, że podczas łamania (tzn. umieszczania na stronach wraz z ilustracjami) teksty mi puchną, odparł, że podobnie zachowują się... połamane kończyny. Faktycznie to, co przewidziałem na trzy strony, zajęło w efekcie pięć. Stąd taka, a nie inna objętość. I wszystko wskazuje na to, że tendencja ta się utrzyma...

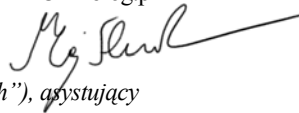
Maj upłynął pod znakiem konferencji (i Komunii Świętej mojego pierworodnego). Na tych pierwszych nie byłem niestety – mimo objęcia patronatem, a tą faktycznie Pierwszą udało się pod każdym względem przeżyć. Ale proszę się nie obawiać, relacje z konferencji ukażą się w kolejnym wydaniu, relacja z Komunii – pozostanie sprawą osobistą i rodzinną, ale kilka słów więcej na jej temat pojawiło się na blogu sprowokowane pytaniem/komentarzem jednego z Czytelników.

Opcje dodawania komentarzy nie pojawiają się przy każdym poście. Strona realizowana jest w pocie czoła we Front Page’u, co powoduje, iż niektóre zmiany i procedury są dosyć pracochłonne. Ale zawsze istnieje możliwość przesłania swojej opinii, komentarza – na adres mailowy, a będzie to dla nas sygnałem, by dany wątek mógł doczekać się własnej niezależnej opcji wstawiania komentarzy zgodnie z Państwa życzeniem. Ale długie zdanie; proszę wybaczyć, ale „u mnie” jest środek nocy. A artykuł wstępny zawsze zwykłem pisać na końcu.

Co można znaleźć w numerze? Wszystko zostało wymienione na sąsiedniej stronie.

Wiem, że o czymś zapomniałem napisać – ale co się odwlecz, to... od tego w końcu jest blog CADblog.pl.

Z życzeniami interesującej lektury
Maciej Stanisławski
CADblog.pl



P.S.

Na zdjęciu tym razem gryzoń mojego syna (Chamster przez „ch”), asystujący przy pisaniu także tego tekstu. Obaj prowadzimy „nocne życie”.

A już za kilka dni Dzień Dziecka...





Systemy CAD w praktyce

4 Bryły i operacje Boole'a

Kolejny odcinek naszych „spotkań z BRL-CADem”, tym razem poświęcony szerzej operacjom Boole'a dokonywanym na bryłach, rozpoczniemy nietypowo. Uruchomimy bowiem nie tylko – znaną już – aplikację MGED, ale także dołączony do pakietu instalacyjnego program zwany „Archer”

Historia komputerowych rozwiązań...

8 Komputerowe wspomaganie projektowania i analiz cz. III

Nie tylko CAD

12 Synchronous Technology dla... technologa

NX to system klasy CAD/CAM/CAE/PLM, szeroko stosowany w światowym i krajowym przemyśle narzędziowym, lotniczym, motoryzacyjnym i dóbr konsumpcyjnych. Do ostatniej wersji – oznaczonej numerem NX 6 – wprowadzona została nowa technika modelowania o nazwie Synchronous Technology. W tym artykule postaram się przybliżyć najważniejsze funkcjonalności pod kątem wykorzystania Synchronous Technology przez technologa-programistę obrabiarek CNC.

Testujemy sprzęt

17 Astroid na biurku. Pierwszy w Polsce test manipulatora 3D firmy Spatial Freedom

Polskie konstrukcje...

24 Polskie śmigłowce, czyli... od Gila do SW-4 cz. I

Czy pamiętają Państwo taką serię wydawniczą – komiksową, z czasów PRL, pod wspólnym tytułem „Pilot śmigłowca”? Maszyny zdolne do pionowego startu i lądowania, utrzymujące się w zawisie, potrafiące wykonywać skomplikowane manewry dosłownie kilka metrów nad ziemią – wzbudzały mój nieklamany zachwyt. I nie przeszkadzało mi w owym czasie niesłuszne przecież przeświadczenie, iż jedynymi polskimi śmigłowcami są wielozadaniowe Mi-2 – bo taki właśnie był bohaterem wspomnianej serii...

Miejsca w sieci

34 Technolog... wirtualny

Technologie

37 Kilka słów na temat technologii obróbczych tworzyw sztucznych

Aktualności

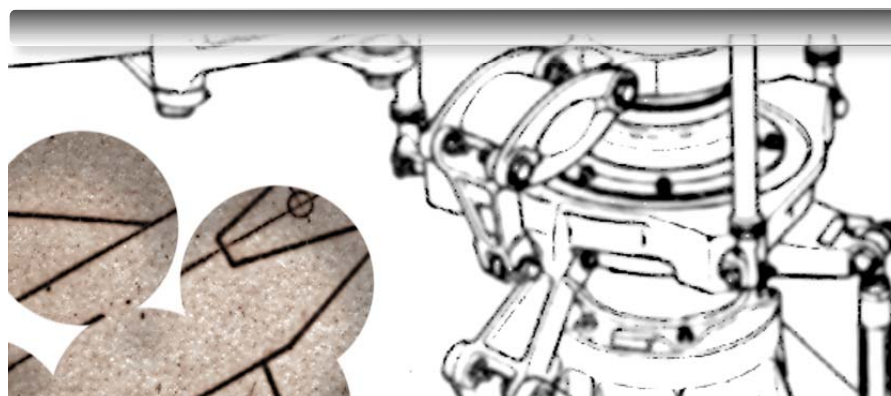
39 Synchronous Technology 2 dla Solid Edge

39 SolidWorks receptą na trudne czasy?

39 Techniki wirtualne w praktycznych zastosowaniach technicznych

40 Ponad milion sprzedanych licencji SolidWorks

40 Ponad 40 pokazów i warsztatów na żywo: PROCAD EXPO 2009



Na okładce prezentujemy „kolaż”, w którym wykorzystaliśmy fragmenty schematów konstrukcyjnych pochodzących z książek: R. Witkowski, Budowa i pilotaż śmigłowców, WKŁ 1986 (s. 187) B. Spunda, Sekrety modeli śmigłowców, WKŁ 1989 (wkładka)

Z pogranicza projektowania i programowania:
praca w środowisku BRL-CAD cz. III

Bryły i operacje Boole'a

 Kolejny odcinek naszych „spotkań z BRL-CADem”, tym razem poświęcony szerzej operacjom Boole'a dokonywanym na bryłach, rozpoczniemy nietypowo. Uruchomimy bowiem nie tylko – znaną już – aplikację MGED, ale także dołączony do pakietu instalacyjnego program zwany „Archer”

OPRACOWANIE: Maciej Stanisławski

Po uruchomieniu aplikacji na ekranie pojawi się okno przypominające nam to znane już z Okna Edytora Graficznego BRL-CAD, ale ze zmienionym Menu i dodatkowym paskiem po lewej stronie oznaczonym jako „Hierarchy”. Czyżby miejsce na drzewko historii operacji? Nie do końca, ale o tym za chwilę. Nie pojawiło się natomiast Okno Wierszy Poleceń. Cóż, z Paska górnego menu wybierzmy zakładkę *Modes*, a następnie opcję *Advanced* (rys. 1.). Okno aplikacji zmieni się znacznie, na dole ekranu pojawi się Okno Wierszy Poleceń programu Archer, dodatkowe pole po prawej stronie, a także paski z nieaktywnymi jeszcze ikonami. Żeby zmienić kolor tła naszego okna graficznego na biały, wystarczy wskazać myszą zakładkę *Background* i wybrać opcję *White*. Obiecująco wygląda zakładka *Raytrace*, ale o tym za chwilę. Na razie to nam wystarczy, kolejne funkcjonalności Archera – który tak

naprawdę jest rozbudowanym graficznym interfejsem, nakładką na środowisko BRL-CAD wykorzystującą część dostępnych w nim poleceń – poznamy w trakcie pracy z programem.

Operacje Boole'a

W środowisku BRL-CAD operacje te (scalanie, odejmowanie, części wspólne etc.) mają fundamentalne znaczenie dla przebiegu procesu modelowania bryłowego. Poznane już przez nas prymitywne bryły nie wystarczą bowiem do zamodelowania wszystkich obiektów, które przyjdzie nam projektować. Wykorzystany w jednym z poprzednich odcinków projekt krótkofalówki był co prawda stworzony właśnie z prymitywów, ale też nikt chyba nie przypuszczał, aby taki zlepek kształtów traktować jako faktyczny projekt. Stąd właśnie operacje Boole'a.

W przypadku modelowania bryłowego ogromne znaczenie ma kolejność, w jakiej korzystać będziemy z dostępnych gotowych kształtów. W zależności bowiem od tego, kiedy który obiekt będziemy chcieli wykorzystać, BRL-CAD w różny sposób będzie interpretował nasze operacje – i w konsekwencji uzyskany efekt może odbiegać od tego przez nas zamierzonego.

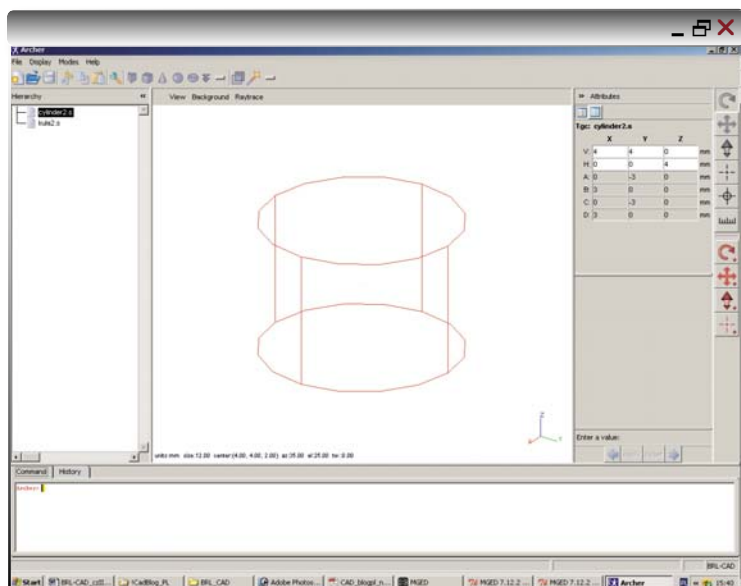
Kombinacje i regiony, czyli wykorzystanie operacji Boole'a

W środowisku BRL-CAD dostępne są dwa narzędzia związane z operacjami Boole'a. Jedno z nich – *Region* – mieliśmy okazję poznać już podczas wstępnej prezentacji możliwości renderingu. *Region* wykorzystuje rzeczono operacje po to, by wygenerować złożone bryły, złożone kształty. Różnica między *Regionem* a *Kombinacją* polega na tym, że ten pierwszy dodatkowo pozwala na przypisanie obiektowi właściwości materiałowych.

Jakie operacje mamy do dyspozycji?

Trzy podstawowe:

- *union* (łączenie) – łączy ze sobą dwa kształty,



Rys. 1. Archer tak naprawdę jest rozbudowanym graficznym interfejsem, nakładką na środowisko BRL-CAD, wykorzystującą część dostępnych w nim poleceń...



- *subtract* (odjęcie) – wycina obszar jednego z kształtów z obrębu drugiego,
- *intersect* (część wspólna) – wykorzystuje tylko te fragmenty, które są wspólne dla obu użytych kształtów...

Ponieważ nie mamy dostępu do tych operacji z poziomu „Łucznika” (Archera), uaktywniamy okna „klasycznego” BRL-CAD’a i w nich będziemy wykonywać przynajmniej część pracy (tak naprawdę Archer w zasadzie nie jest nam potrzebny, ale w pewnych sytuacjach – o których w dalszej części – może nam bardzo ułatwić pracę).

Rozpocznijemy od otwarcia założonej przez nas – w poprzednich częściach – bazy „kształty1.g”, a następnie w Oknie Wierszy Poleceń wpisujemy komendy, dzięki którym w Oknie Edytora Graficznego wyświetlone zostaną narysowane przez nas poprzednio prymitywy: kula2.s i cylinder2.s. (wspomnianą bazę możemy równolegle otworzyć z poziomu Archera, wtedy w oknie *Hierarchy* od razu pojawią nam się nazwy naszych składowych elementów, a w oknie *Attributes* – informacje na temat bazy, parametry poszczególnych obiektów, etc.).

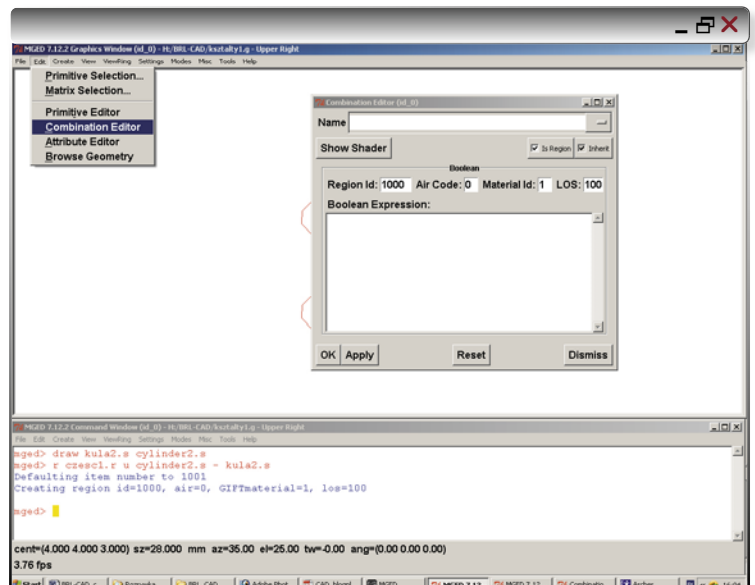
To pozwoli nam widzieć kształty, które wykorzystamy do utworzenia *Regionu*. Korzystając z tych prostych składowych brył, przedstawię działanie operacji Boole’a. Rozpocznijemy od utworzenia *Regionu*, podobnie jak w pierwszej części naszego cyklu:

```
r czesc1.r u cylinder2.s - kula2.s
```

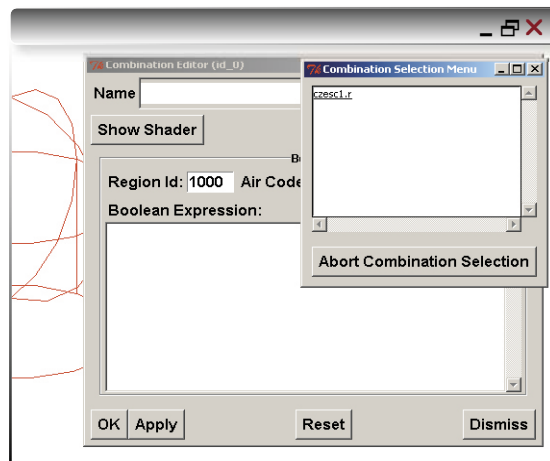
Składnia tego polecenia każe BRL-CADowi:

- utworzyć *Region* („r”) i nazwać go „czesc1”,
- scalać („u”) dwa prymitywy wchodzące w jego skład w taki sposób, by od „cylinder2.s” odciać („-”) „kula2.s”

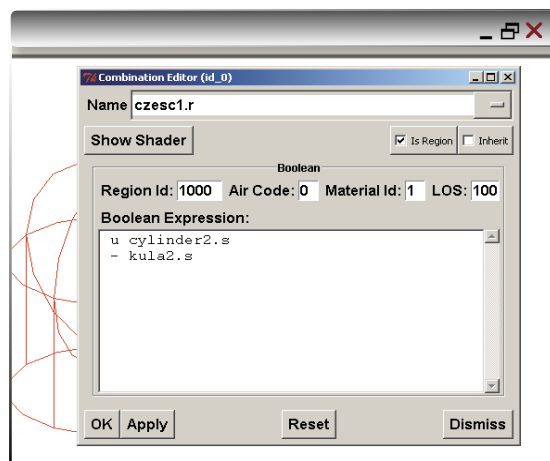
Ponieważ utworzyliśmy *Region*, powinniśmy nadać mu stosowne właściwości materiałowe. W pierwszej części zrobiliśmy to z poziomu Okna Wierszy Poleceń (komenda „mater”), tym razem przejdziemy do Okna Edytora Graficznego. Z menu *Edit* wybieramy polecenie *Combination Editor* (rys. 2.) Otworzy nam się okienko dialogowe, w którym klikając na przycisk (z minusem) umieszczony po prawej stronie pola oznaczonego jako „Name”, wybierzemy opcję *Select from All*. Pojawi się kolejne okno dialogowe, w którym dwukrotnym kliknięciem myszą zaznaczymy nazwę utworzonego przez nas *Regionu* (rys. 3). Okno dialogowe przybierze postać widoczną na rysunku 4. Widać na nim opis wykonanej operacji Boole’a. Wciskamy przycisk *Show Shader* i z zakładki *Color* wybieramy pasek z kolorem czerwonym (rys. 5).



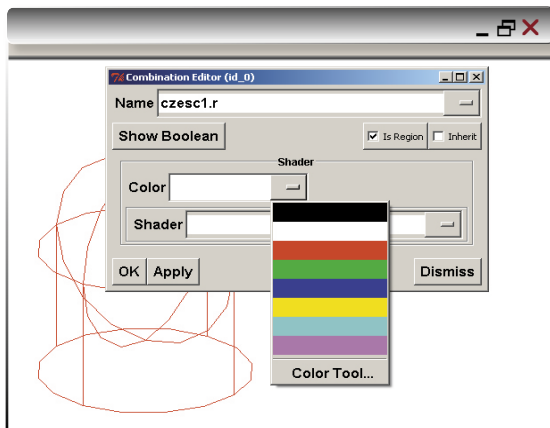
Rys. 2. W menu *Edit* wybieramy polecenie *Combination Editor*...



Rys. 3. Wskazujemy nazwę utworzonego przez nas *Regionu*



Rys. 4. Operacje Boole’a wykonane podczas tworzenia *Regionu*



Rys. 5. Wciskamy przycisk Show Shader i z zakładki Color wybieramy pasek z kolorem czerwonym

Zatwierdzamy wybór klikając przycisk OK. W tej chwili na ekranie widzimy tylko kształty, a nie zdefiniowany przez nas *Region*. Zanim wykonamy operację raytracing'u, musimy odświeżyć widok, tzn. usunąć kształty i wyświetlić nasz *Region*:

```
B czesc1.r
```

Teraz jesteśmy gotowi do „nadania wyglądu” naszemu projektowi. Z menu *File* (Okno Edytora Graficznego) wybieramy *Raytrace* i to samo polecenie w *Raytrace*

Control Panel, który pojawił się w obszarze Okna Edytora Graficznego. Na ekranie uzyskaliśmy obraz „przestrzeny” naszego *Regionu*. Cylinder z wyciętą z jego obszaru kulą (rys. 6).

Utworzymy teraz kolejny region wykorzystując polecenie znalezienia części wspólnej. Kolejny raz wpisujemy polecenie tworzenia *Regionu*:

```
r czesc2.r u cylinder2.s + kula2.s
```

Dla przypomnienia właściwości materiałowe drugiego *Regionu* zadamy z poziomu Okna Wierszy Poleczeń, wpisując w tym celu sekwencję:

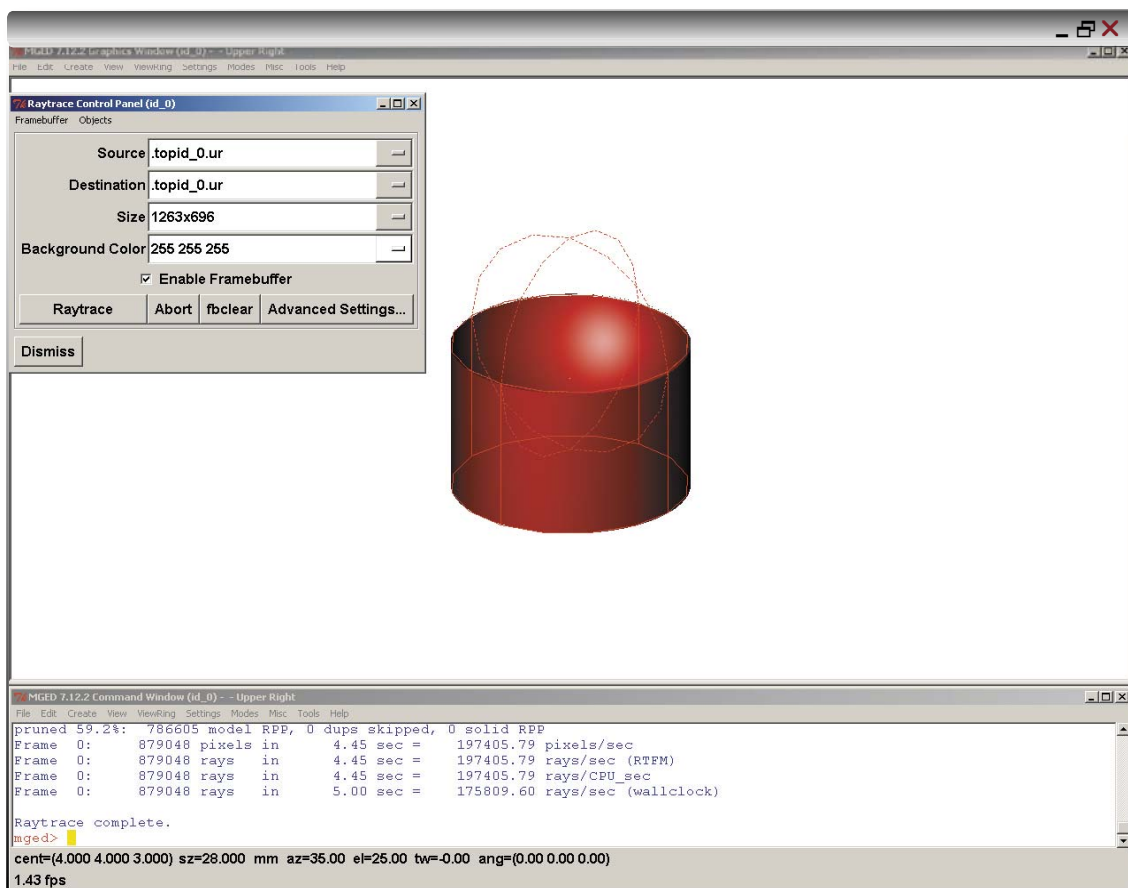
```
mater czesc2.czescy plastik 0 0 255 0
```

Pozostaje wyświetlić na ekranie nowy element:

```
B czesc2.r
```

Podobnie jak poprzednio, wykonujemy operację raytracing'u (rys. 7a).

Jak łatwo zauważyć, gdy używamy operatora służącego do znalezienia części wspólnej, nie ma znaczenia podawana przez nas kolejność operacji na bryłach. Oczywiście inaczej dzieje się w przypadku odejmowania elementów. Wystarczy drobna modyfikacja dokonana w składni



Rys. 6. Cylinder z wyciętą z jego obszaru kulą...

polecenia służącego do utworzenia pierwszego *Regionu*.
Proszę wprowadzić sekwencję:

```
r czesc3.r u kula2.s - cylinder 2.s
```

I dokonajmy raytraceingu. Różnica od razu jest widoczna (wystarczy porównać rysunki 6 i 7b).

Teraz wypróbujemy coś nowego. Narysujmy, a raczej wyświetlmy jednocześnie wszystkie utworzone przez nas części (*Regiony*):

```
B czesc1.r czesc2.r czesc3.r
```

Nie ma problemu, gdy części jest niewiele, a operację taką wykonujemy jednorazowo. Ale w przypadku bardziej złożonych geometrii, dobrze będzie definiować od razu złożenie kilku elementów. W naszym przypadku (dysponujemy trzema częściami – *Regionami*) składnia polecenia, wykorzystującego komendę *comb* (combine), będzie wyglądać następująco:

```
comb pocisk.c u czesc1.r u czesc2.r u  
czesc3.r
```

Łatwo dostrzec analogię między składnią polecenia z komendą „*comb*” i komendą „*region*”.

Różnica, o której wspomniałem, kryje się w tym, iż *Region* oznacza połączenie elementów wykonanych z tego samego materiału, natomiast *Combine* – złożenie elementów o różnych właściwościach materiałowych.

W tym miejscu warto zaznaczyć, iż kombinację takich części składowych można wykonać w prostszy sposób, używając polecenia *Group*:

```
g pocisk1.c czesc1.r czesc2.r czesc3.r
```

Jak widać, nie ma wtedy potrzeby wykorzystywania operatorów „u” (union).

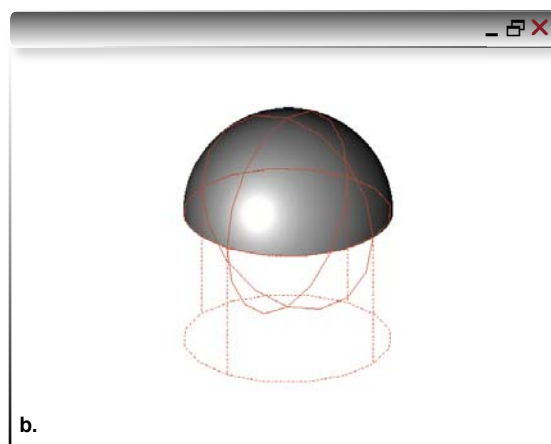
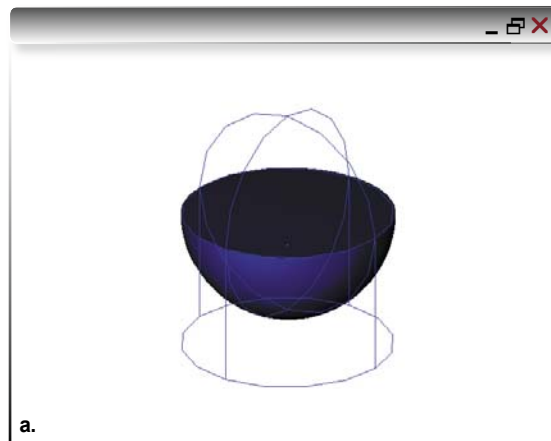
Teraz, aby wyświetlić uzyskaną kombinację (grupę), wystarczy użyć polecenia *Blast* i nazwy kombinacji (grupy):

```
B pocisk1.c
```

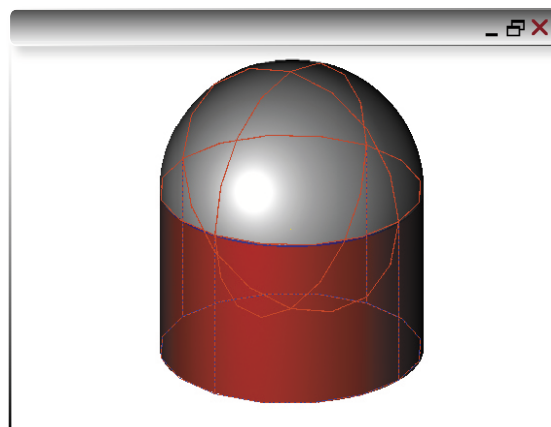
Pozostaje wykonać raytraceing kompletnego modelu.

Na zakończenie tego odcinka uwaga, która przyda się przy przeprowadzaniu własnych eksperymentów. Zaprezentowany model był oczywiście jednym z najprostszych. Gdy w jednym wierszu dokonujemy operacji na kilku prymitywnych bryłach, musimy pamiętać, iż w składni poleceń operatory „+” i „-” mają wyższy priorytet niż „u”. Polecenie zapisane w poniższy sposób:

```
Comb demo.c u bryla1 - bryla2 u bryla3 - bryla4  
+ bryla5
```



Rys. 7. Kolejne efekty wykonywanych operacji na bryłach



Rys. 8. Gotowy model naboju. Tym razem (inaczej niż podczas prób dokonywanych w pierwszym odcinku tego cyklu) wyraźnie widać różnicę między luską, a pociskiem...

zostanie zinterpretowane przez system jako działanie: $(bryla1 - bryla2) u ((bryla3 - bryla4) + bryla5)$. Powodzenia we własnych doświadczeniach!

P.S.

Buszując w sieci znalazłem blog jednego z użytkowników, który bawił się BRL-CAD'em w środowisku Linuxa. Na swojej stronie umieścił prosty przykład tworzenia korbowodu silnika dwusuwowego. Aby wejść na tą stronę, wystarczy kliknąć tutaj.



Komputerowe wspomaganie projektowania i analiz cz. III



Druga połowa lat 90. to w zasadzie „era akwizycji”. I nie chodzi tutaj o tabliczki z hasłem „akwizytorom dziękujemy”, ale o fakt, iż wielcy producenci oprogramowania zrozumieli, iż nie da się budować pozycji rynkowej oferując tylko i wyłącznie „goły” system CAD, obojętnie 2D czy 3D, niezależnie od tego, jak dobry by on nie był. Trzeba było poszerzać ofertę o coś więcej. Tymi nowymi obszarami dla niektórych producentów okazało się PDM, szybko ewoluujące w kierunku współcześnie znanych i coraz bardziej rozpowszechnionych systemów PLM. Słowo „współcześnie” zabrzmiało w moich uszach tak, jakbym pisał o bardzo odległych czasach, zamierzchłej przeszłości – ale w dziedzinie oprogramowania i technik komputerowych zmiany następują błyskawicznie, a 12 lat, które upłynęły od przejścia przez Dassault Systemes młodej, ale dobrze prosperującej firmy SolidWorks wydają się czymś więcej, niż jedną zaledwie dekadą...

OPRACOWANIE: Maciej Stanisławski

To właśnie Dassault Systemes zaczęło w 1997 roku swoisty „boom” na akwizycje, dokonując przejęcia SolidWorks. W tym samym roku EDS-Unigraphics przejęło Solid Edge od Intergraphu. Dassault nie poprzestało na wchłonięciu SolidWorks i dokonało jeszcze jednego „zakupu” – wybór padł na Deneb Robotics (firmę założoną w 1985 roku), która już wtedy uznawana była za jednego z liderów rynku aplikacji do wizualizacji.

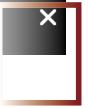
1998 okazał się rokiem spokojnym, ale już w 1999 roku Parametric Technology przejęło Computervision, a Dassault Systemes – Matra Datavision. Konsolidacja na rynku dostawców oprogramowania pogłębiała się.

Jednocześnie począwszy od drugiej połowy lat 90. coraz większego znaczenia nabrała globalna sieć www. Wszyscy producenci oprogramowania – nie tylko CAD – szybko zrozumieli znaczenie dostępu do sieci, możliwości „B2B” etc. Jednym z pierwszych było Alibre, które stosunkowo szybko zaanonsowało wprowadzenie rozszerzeń systemów pozwalających na obsługę serwerów i wymianę danych 3D CAD poprzez Internet. Głównym celem było jednak umożliwienie podglądu danych 3D z poziomu przeglądarek internetowych,

a także poszerzenie możliwości wymiany danych poprzez sieć dla obecnych na rynku rozwiązań klasy PDM. Udało się to zrealizować po raz pierwszy zdaje się że właśnie Dassault Systemes, która w 1996 roku wprowadziła tzw. CATIA Conferencing Groupware, które pozwalało „internetowej społeczności” na szybką wymianę nie tylko samych danych, ale także na umieszczanie adnotacji, wprowadzanie zmian w projekcie – wszystko „on line”. W 1997 roku pojawił się CATWeb Navigator, a wreszcie – w 1998 roku – używana do tej pory i znana wielu użytkownikom Enovia.

W 1998 roku doszło również do kolejnego połączenia w ramach już istniejącej grupy – EDS ogłosiło utworzenie Unigraphics Solutions (Unigraphics i iMAN division), a w 1999 roku prezes firmy podkreślił, iż od tej pory jej działania koncentrować się będą na sektorze PDM wspieranym przez możliwości drżące w rozwiązaniach sieciowych; niejako potwierdzeniem tych słów było wprowadzenie rozszerzeń obsługujących Internet do oprogramowania iMAN PDM. W tym samym roku Parametric Technology ogłosiło swoje połączenie z SupplierMarket.com (firmie zależało na podkreśleniu „e-technologiczności” nowo wprowadzonej aplikacji





(...) Dassault Systemes zapoczątkowało w 1997 roku swoisty „boom” na akwizycje, dokonując przejścia SolidWorks...

Windchill PDM Software), Dassault Systemes ogłosiło przejście Smart Solutions (i oprogramowania SmarTeam Web), a CoCreate (będące formalnie częścią koncernu Hewlett-Packard) wprowadziło OpenSpace Web 3D.

Ewolucja 3D

Jeśli chodzi o same systemy CAD, przebyły one długą drogę. Każdy z liczących się producentów oferował oprogramowanie CAD 3D działające w środowisku Windows, praktycznie każdy z tych systemów pozwalał na pracę, czy też podglądanie wieloelementowych złożów, oferował szkicowanie i jednocześnie zarządzanie złożeniami, drzewa historii operacji, parametryczność etc.

W 1999 roku Autodesk zaprezentował swój pierwszy system bazujący na innym niż AutoCAD jądrze systemowym: mowa tutaj o Inventorze bazującym na kernelu ACIS od Spatial Technology. Systemy CAD „okrzepły” i trudno było spodziewać się jakichś nowych, rewolucyjnych rozwiązań. Rok po roku ich możliwości stopniowo podnoszono, ale bez przełomowych zmian w technologii. Uwaga producentów skupiła się na otoczeniu systemów CAD – narzędziach do zarządzania projektami (nie tylko dokumentacją), a także na możliwościach z zakresu wizualizacji...

Producenci pod presją...

Podobnie jak Ford model T wyznaczył pewien standard w produkcji samochodów, tak ponad 80 lat później model

Programowanie narzędzia... w narzędziach

Schytek wieku był również okresem przekraczania standardów i poszukiwań nowych możliwości. Był to czas swoistego populizmu programistycznego. Wiele programów CAD wyposażano w najróżnorodniejsze API (Application Programming Interface), to znaczy zestaw wbudowanych języków programowania, interpreterów skryptowych i kompilatorów sprawiających, że rozszerzanie możliwości programu stało się bardzo łatwe. W kolejnych wersjach programów CAD narzędzia te rozbudowywano, niekiedy do granic możliwości...

AutoCAD 2.0, który ukazał się w roku 1984, zawierał język programowania menu i zapewniał zmiany układu pozycji menu i submenu oraz tworzenie skryptów i makropoleczeń. Nie miał jeszcze typowego środowiska programistycznego, które umożliwiałoby definiowanie zmiennych oraz tworzenie instrukcji sterujących programem. Podstawą do stworzenia takiego środowiska uczyniono język LISP (LISt Processing), a dokładniej jego odmianę XLISP, którą rozwinęto i nazwano AutoLISP. Użytkownicy mogli wykorzystywać w kodzie tego języka standardowe polecenia AutoCAD-a i odwrotnie wywoływać polecenia AutoLISP-u z linii poleceń programu macierzystego. AutoLISP ściśle zintegrowano z AutoCAD-em, dzięki czemu mógł być wykorzystywany do znacznego rozbudowywania możliwości programu (mimo że nie był językiem kompilowanym).

W maju 1986 roku umożliwiono wywoływanie z poziomu AutoCAD-a poleceń zewnętrznych (shellowych). W 1992 r. wbudowano język DCL (Dialog Control Language) służący do definiowania okien dialogowych. W tym samym roku AutoCAD R12 otrzymał interpreter języka DIESEL (Direct Interpretively Evaluated String Expression Language – język wyrażeń łańcuchowych).

Następnym krokiem na drodze rozwoju API AutoCAD-a było dodanie języka kompilowanego. Wybrano C, który rozszerzono o zestaw bibliotek, nazwano AutoCAD Development System (ADS) i dołączono w roku 1990

▼ REKLAMA

Siemens PLM Software

SIEMENS

**W jaki sposób efektywniej
wykorzystywać naszynek NC?**

Szczegóły na stronie 15





do wersji jedenastej AutoCAD-a. Przykładem możliwości nowego środowiska był opracowany w ADS system modelowania bryłowego AME.

Na przełomie lat 1993/94 wprowadzono nowe środowisko ARX (AutoCAD Runtime Extension). Wersja R12 zawierała zatem interpretery do rekompilacji menu i tworzenia makr, wbudowany translator AutoLISP-u, interpreter języka DIESEL oraz zintegrowane środowisko programistyczne ADS/ARX. Ale na tym nie koniec. W latach dziewięćdziesiątych firma Autodesk zaczęła opierać budowę i działanie oprogramowania na technice obiektowej, w której istotny był dostęp do struktur obiektów. Zaczęto poszukiwać odpowiedniego API.

W roku 1995 stworzono całkowicie nową technikę ObjectARX, która zapewniła (przez ActiveX Automation w systemie Windows) dostęp do obiektów także z innych środowisk programistycznych, jak Visual Basic, Visual C++ czy Delphi. ObjectARX i ActiveX Automation stały się podstawowymi środowiskami do tworzenia nowych aplikacji. Pierwszą technikę wykorzystywano do budowania dużych programów, drugą by umożliwić dostęp do obiektów w innych systemach.

W marcu 1998 roku do AutoCAD-a R14 dołączono Visual LISP (stał się integralną częścią AutoCAD-a 2000). Visual LISP opracowano na bazie AutoLISP-u i obiektowej techniki ObjectARX, dzięki czemu uzyskano integrację API z MS Windows. Nieco później dodano kolejne języki, w tym m.in. Javę. W ten sposób AutoCAD zaczął oferować użytkownikom gigantyczny wachlarz narzędzi programistycznych: Javę, AutoLISP, Visual Basic, Visual Basic for Applications (VBA), Visual LISP, Visual C++ (przez Object ARX API), Delphi, technikę ActiveX Automation i COM.

Podobnie wyglądała sytuacja w przypadku innych programów CAD, np. Bentley MicroStation otrzymał wbudowany język skryptów UCM, oparty na C kompilowany język MDL (MicroStation Development Language), MicroStation BASIC, a w wersji MicroStation/J wprowadzono komunikację ze światem zewnętrznym przez język Java (JMDL). Wkrótce MicroStation ma „wchłonąć” kolejny, bardzo specyficzny język aecXML.

Ekspansja środowisk programistycznych w aplikacjach CAD przynosi niekiedy nieoczekiwane rezultaty. Oto przykład: w roku 1998 firma Visio Corporation stworzyła IntelliCAD-a 98 aplikację, która interfejsem użytkownika, formatem plików i API niewiele różniła się od AutoCAD-a. Środowisko programistyczne kolejnej wersji, IntelliCAD-a 2000 (ukończonego przez firmę Cadopia LLC) zawierało kompilatory Visual Basic for Application i ADS, interpretery AutoLISP-u i DCL oraz język skryptów analogiczny jak w AutoCAD-zie. Z oryginalnego AutoCAD-a „ściągnięto” nawet import plików menu (.MNU) i skryptowych (.SCR). Jakże to dało efekty? W marcu 1999 roku podano do wiadomości, że około 100 nakładek na AutoCAD-a pracuje także na IntelliCAD-zie! (...)

Fragment artykułu autorstwa Jarosława Szewczyka, który ukazał się w CAD/CAM FORUM - pismo użytkowników CAD/CAM i GIS - w lutym 2001 rok.

Źródło: <http://mail.amplus.com.pl/~ccf/>

**(...) integracja
możliwości CAD z PDM
i Internetem pozwala na
znaczące zwiększenie
możliwości i wydajności
oprogramowania.
Inżynierowie zyskali
zupełnie nowe standardy
współpracy i wymiany
danych...**

Mondeo wyznaczył standard w sposobie projektowania i organizacji procesów produkcyjnych nowych samochodów. Gdy w 2000 roku nastąpiła prezentacja wspomnianego modelu, Ford nie ukrywał, iż zaprojektowany on został z wykorzystaniem zintegrowanej platformy 3D CAD, wykorzystującej w pełni narzędzia PDM i możliwości wymiany i kontroli danych poprzez Internet. Było to oprogramowanie Ford C3P (CAD CAM CAE PDM), pozwalające na oszczędność ponad 30% czasu w stosunku do „tradycyjnych” rozwiązań CAD. Sukces Forda dowiódł, iż integracja możliwości CAD z PDM i Internetem pozwala na znaczące zwiększenie możliwości i wydajności oprogramowania. Inżynierowie zyskali zupełnie nowe standardy współpracy i wymiany; podczas pracy w ramach jednego projektu kontaktować się mogły ze sobą zespoły rozsiane po biurach projektowych danego koncernu na całym świecie. Pomijając wszystkie inne czynniki, proszę sobie uświadomić, iż oznaczało to... pracę nad projektem przez 24 godziny na dobę nieprzerwanie (uwzględniając różnice czasowe). Istotne było także to, iż korzystano z tego samego cyfrowego modelu zarówno w działach marketingu, jak i w biurach odpowiedzialnych za sam projekt, czy też w działach analiz, wytwarzania etc. PDM powoli stawał się coraz bardziej współcześnie rozumianym PLM. W praktyce oznaczało to, iż coraz więcej firm, niemalże jednego dnia, z „dostawców systemów CAD” przeistoczyło się w „dostawców rozwiązań PLM”. Ale to temat do kolejne części naszego cyklu...

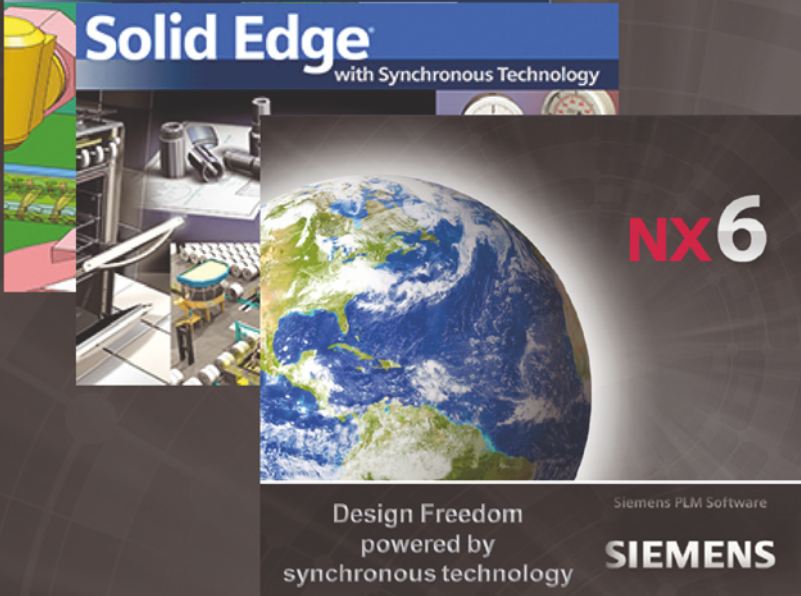


CAM Express

Version 6

Solid Edge

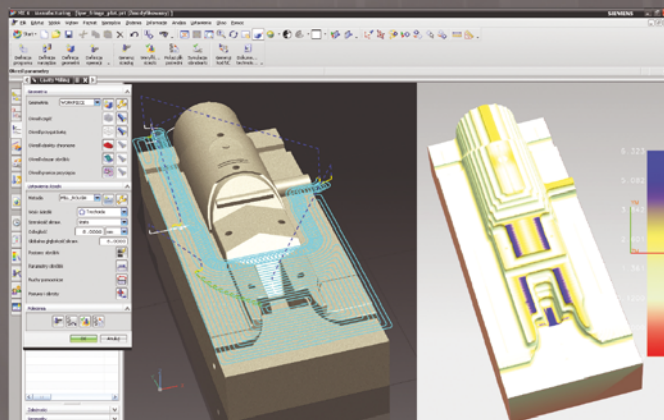
with Synchronous Technology



Nowa wersja Unigraphics NX NX CAM Solid Edge & Synchronous Technology

Synchronous Technology & CAD/CAM

- niesamowite możliwości parametrycznego modelowania bryłowo - powierzchniowego!
- edycja nieparametrycznych plików z innych systemów CAD!
- najlepszy na rynku niezależny pakiet CAM do wydajnego generowania ścieżek CNC!
- szybkie modyfikacje modelu pod potrzeby technologiczne!



CAMdivision & CAD/CAM

- drugi rok z rzędu za nasz wkład we wdrożenia CAD/CAM, zostaliśmy wyróżnieni prestiżową nagrodą
- zapewniamy pełną obsługę i wsparcie techniczne na każdym poziomie
- rozwiązania CAM testujemy na własnej profesjonalnej obrabiarce CNC
- znacie nas osobiście już ponad 10 lat...
- dziękujemy Wam za okazane zaufanie



Proponujemy Wam bezpłatne wersje testowe połączone ze szkoleniem



CAMdivision

ul. Stargardzka 7-9, 54-156 Wrocław, tel. (71) 796 32 50

www.camdivision.pl

Synchronous Technology dla... technologia

 NX to system klasy CAD/CAM/CAE/PLM, szeroko stosowany w światowym i krajowym przemyśle narzędziowym, lotniczym, motoryzacyjnym i dóbr konsumpcyjnych. Do ostatniej wersji – oznaczonej numerem NX 6 – wprowadzona została nowa technika modelowania o nazwie Synchronous Technology. W tym artykule postaram się przybliżyć najważniejsze funkcjonalności pod kątem wykorzystania Synchronous Technology przez technologa-programistę obrabiarek CNC.

AUTORZY: Krzysztof Augustyn (CAMdivision), Robert Ostrowski (Politechnika Rzeszowska)

Zacznę jednak od kilku słów wprowadzających na temat firmy Siemens PLM Software (właściciela NX) i jej portfolio. Siemens PLM Software jest światowym dostawcą oprogramowania do zarządzania cyklem życia produktu (PLM) i usług. Rodzina rozwiązań PLM firmy Siemens jest oparta o Unigraphics NX, Velocity Series (m.in. Solid Edge, CAM Express) oraz Teamcenter. Firma posiada ponad 56 000 klientów na całym świecie, używających łącznie około 5,9 miliona licencjonowanych stanowisk oprogramowania.

Tutaj zajmiemy się jedynie małym wycinkiem tej oferty – rozwiązaniem dla Machining, a konkretnie modulem CAM systemu Unigraphics NX.

Dwa słowa na temat nazewnictwa. NX znany był wcześniej pod nazwą Unigraphics lub pod skrótem UG. Ostatnią wersją „nastoletnią” był UG 18.0. Począwszy od wersji 19

weszła nowa numeracja NX 1.0 itd. W tej chwili najnowszą wersją jest NX 6.0 (czyli 24 wersja „starego” UG). NX jest skrótem przyjętym dla określenia wizji rozwoju oprogramowania MDA (Mechanical Design Automation) w technologii „NeXt generation”.

NX CAM (CAM Express)

Moduł obróbki NX (NX CAM), wg raportu niezależnej firmy CIMdata za rok 2008, posiada ugruntowaną pozycję w przemyśle narzędziowym, samochodowym i lotniczym. CAM Express jest wydzielonym modulem NX służącym do generowania ścieżek na obrabiarki numeryczne. Umożliwia programowanie obrabiarek CNC w zakresie frezowania 2.5-5 osi (w tym HSM), wieloosiowych centrów tokarsko-frezarskich oraz wycinarek drutowych. To, że jest on wydzielonym modulem CAM nie



Rys. 1. Rozwiązania Siemens PLM Software

oznacza jednak, że nie ma w nim narzędzi niezbędnych dla technologa w procesie przygotowanie modelu części do obróbki. Technolog ma do dyspozycji m.in. Synchronous Modeling i Patching.

Synchronous Modeling

Operacje Synchronous Modeling umożliwiają pracę zarówno na własnych plikach NX (oraz natywnych Solid Edge i SolidWorks, I-deas), jak i plikach nieparametrycznych, zaimportowanych przez formaty pośrednie (na przykład Parasolid, Step, Iges).

Przy dokonywaniu zmian kształtu części operacja synchroniczna analizuje, wychwytuje i zachowuje relacje/powiązania (istniejące lub narzucone), jakie występują między elementami lub poszczególnymi powierzchniami w całym modelu części. Umożliwia to szybką edycję kształtu w czasie rzeczywistym bez długotrwałych obliczeń. Operacje są zapisywane w drzewku historii, co umożliwia ich edycję i zmianę parametrów – jeśli zachodzi taka potrzeba.

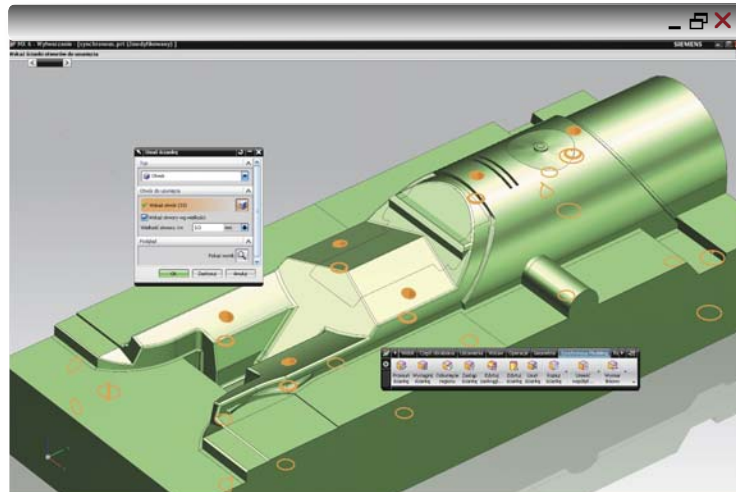
Przyjmijmy założenie, że technolog nie ma dostępu do modułu CAD (lub konstruktor nie ułatwia mu życia) i musi przygotować sobie sam model „technologiczny”.

Synchronous Modeling w akcji

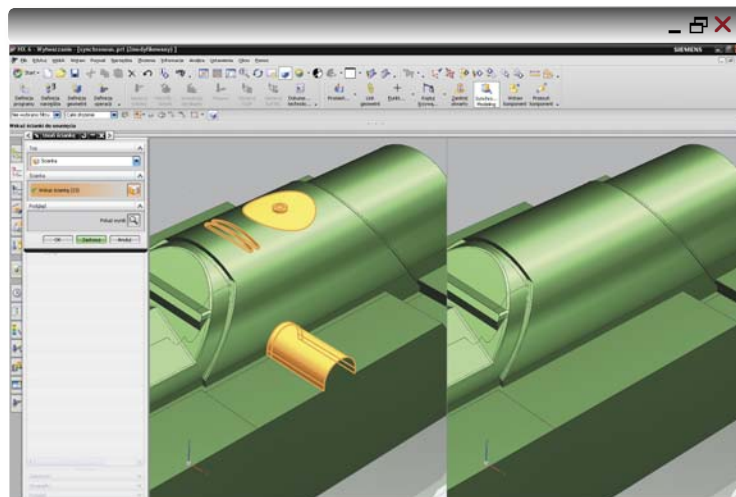
Na kilku przykładach poznamy podstawowe możliwości edycji modeli bryłowych wczytanych z innych systemów CAD – w tym przypadku są to bryły wczytane przez format Parasolid i Step.

Zacznijmy przegląd operacji od polecenia... *Usun*. Pozwala na usunięcie z modelu wybranych ścianek, kieszek, występów itp., które mają być wykonane później inną techniką wytwarzania niż frezowanie (na przykład wycinaniem drutowym, drążeniem czy wierceniem). Przy tej operacji mamy do dyspozycji możliwość wyszukania na modelu elementów typu otwór, z określeniem ich maksymalnej średnicy (rysunek 2). Bez względu na to, czy ścianka na której leży otwór jest płaska, czy też jest to powierzchnia swobodna, usunięcie otworu powoduje wypełnienie stykne do sąsiadujących powierzchni (rysunek 3).

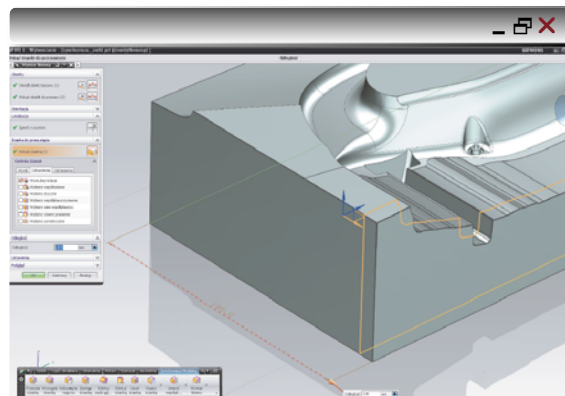
Inną metodą usunięcia niepotrzebnych/niepożądanych elementów jest metoda bezpośredniego ich wskazania z modelu. Oczywiście należy pamiętać wówczas o wskazaniu wszystkich sąsiadujących ścianek – może to podpowiedzieć i wybrać sam NX – lub jeśli zdecydujemy



Rys. 2. Automatyczne wykrycie i zaślepienie otworów



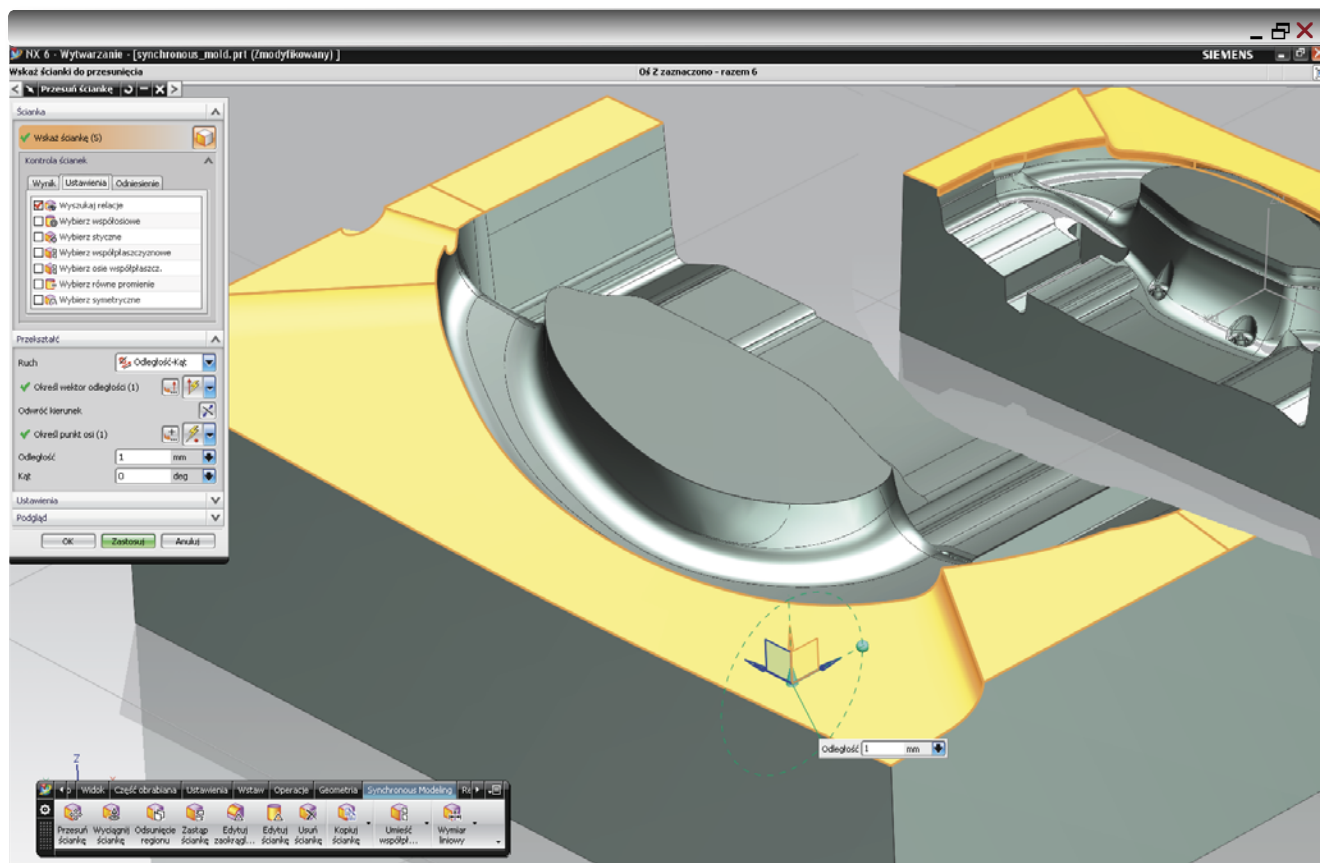
Rys. 3. Usunięcie wybranych regionów z modelu



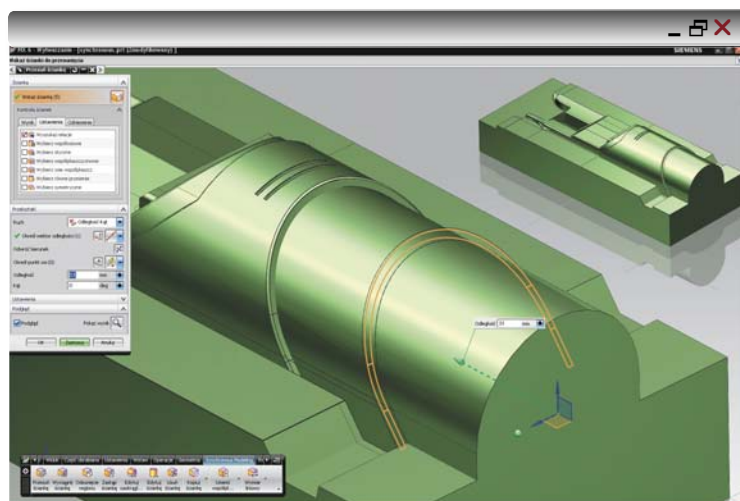
Rys. 4. Przesunięcie przedniej ścianki modelu

się na inne samodzielne rozwiązanie, należy je wskazać manualnie.

Kolejną opcją, którą można wykorzystać, to opcja *Umieszczenia Wymiaru* w środowisku 3D. Poprzez odpo-



Rys. 5. Podniesienie powierzchni podziału w osi Z



Rys. 6. Przesunięcie grupy ścianek wzdłuż wektora

wiednie wskazanie krawędzi i bazowanie wymiaru można uzyskać wymiar liniowy, kątowy lub promieniowy. Edycję wartości wymiaru można uzyskać wpisując go wprost na oknie dialogowym lub przeciągać linią wymiarową na ekranie i obserwować dynamicznie zmieniający się kształt bryły (rysunek 4).

Inną opcją często wykorzystywaną do modyfikacji to *Przesuń* (rysunek 6) i *Wyciągnij*. Można w niej dodatkowo narzucać ściankom pochylenie i obrót wokół wskazanego obiektu odniesienia. Opcje wyciągnięcia ścianek modelu można wykorzystać na przykład do podniesienia powierzchni podziału formy (rysunek 5).

Na rysunku 7. pokazano edycję promienia zaokrąglenia. Po kliknięciu jednej powierzchni można automatycznie wyszukać ciąg zaokrąglenia z rozpoznaniem promienia, który można zmienić przy zachowaniu istniejących styczności. Ścianki, powierzchnie promieni można też usunąć z elementu – jeśli tego wymagają warunki obróbki.

Programista ma jeszcze do dyspozycji dodatkowe funkcje np. *Kopiuuj*, *Wytnij*, *Wklej*, *Odbicie* itp., które działają na ściankach modelu części. Służą one na przykład do kopiowania powierzchni w ramach jednej lub wielu części, również pomiędzy częściami pochodzącymi z różnych systemów CAD.

Relacje i powiązania (np. styczność, współosiowość, symetryczność, równoległość...), jakie są zachowane w czasie wykonywania poleceń przebudowy modelu, mogą być wychwycone automatycznie lub możemy je dodatkowo narzucić, czy też z nich zrezygnować.

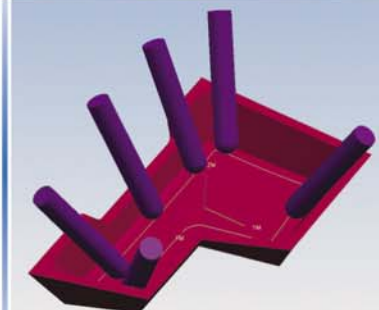
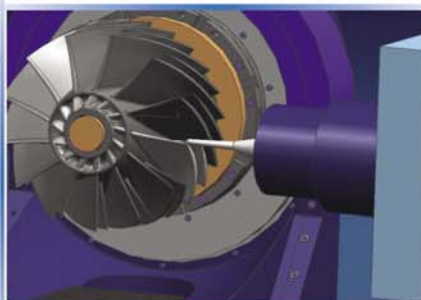
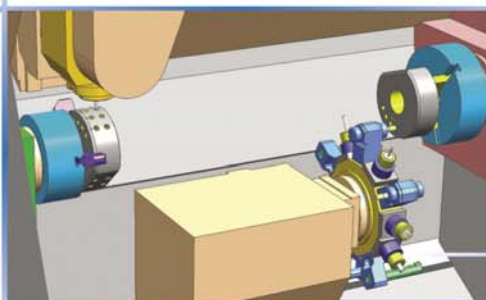
„Moduł CAM w NX 6 – nowoczesne metody obróbki”

Seminarium

Hotel Sheraton w Poznaniu, 17 czerwca 2009 (drugi dzień Targów Mach-Tool), od godz. 14.00

Firmy produkcyjne są poddawane nieustannej presji związanej z szybszym opracowywaniem innowacyjnych produktów przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego poziomu jakości.

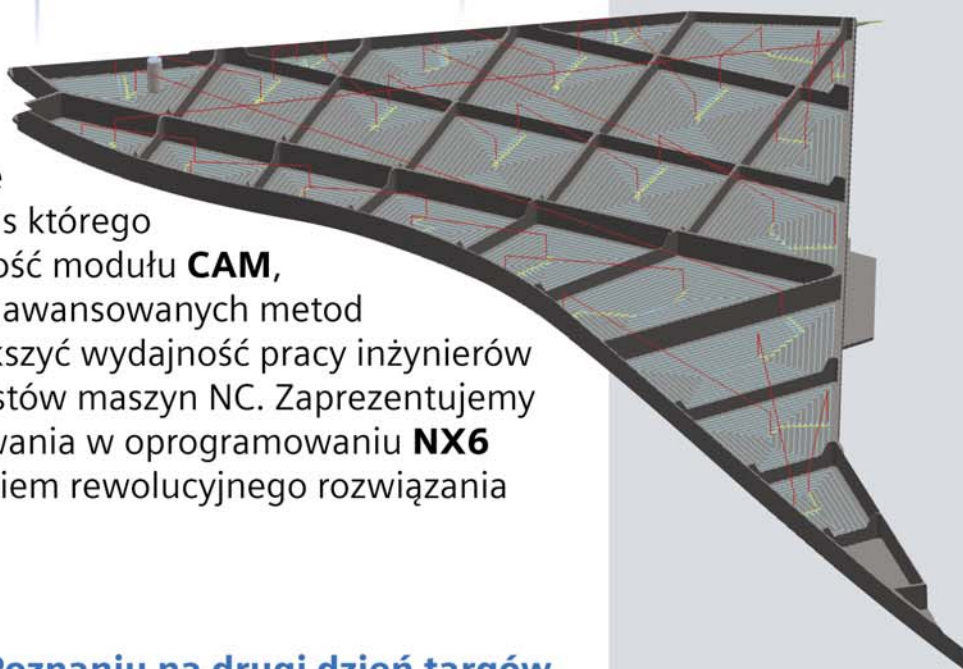
W jaki sposób efektywniej wykorzystywać maszyny NC?



Zapraszamy na dwugodzinne spotkanie przy kawie, podczas którego zaprezentujemy funkcjonalność modułu **CAM**, który dzięki wykorzystaniu zaawansowanych metod obróbkowych, pozwala zwiększyć wydajność pracy inżynierów -technologów oraz programistów maszyn NC. Zaprezentujemy również możliwości modelowania w oprogramowaniu **NX6** ze szczególnym uwzględnieniem rewolucyjnego rozwiązania **Synchronous Technology**.

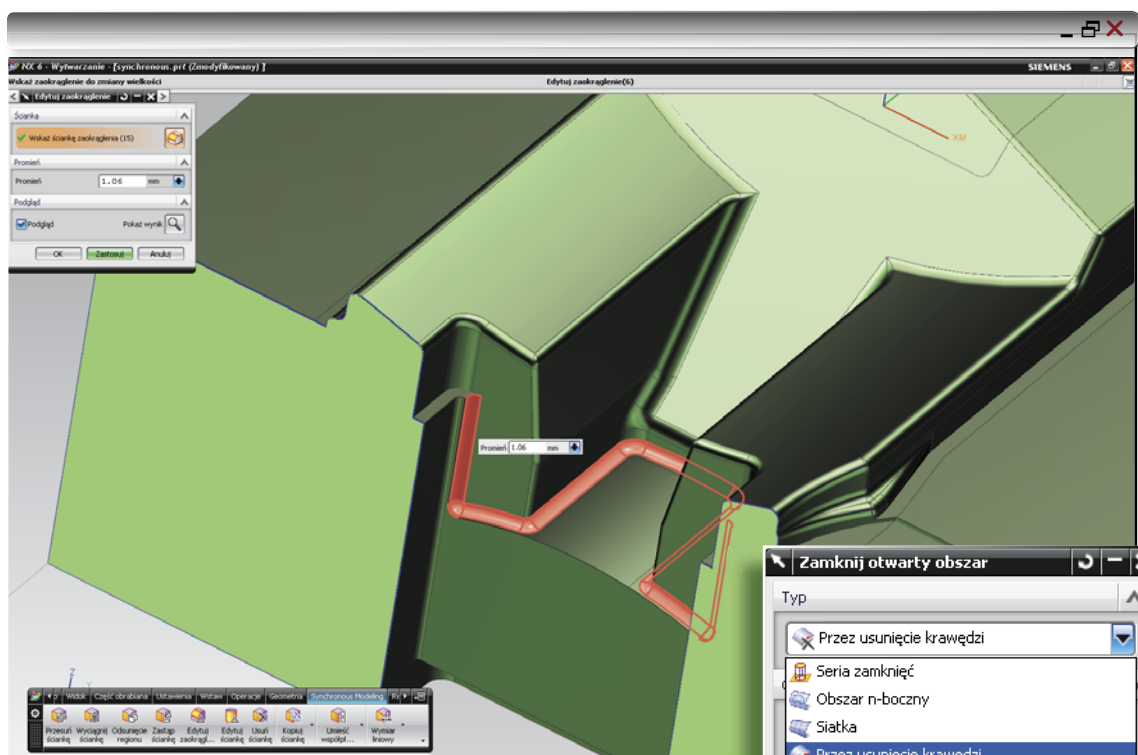
Zaplanuj swoją wizytę w Poznaniu na drugi dzień targów Mach-Tool i odwiedź nas!

Wstęp tylko dla zarejestrowanych osób. Liczba miejsc jest ograniczona. Rejestracji można dokonać na stronie www.siemens.com/plm lub kontaktując się z nami telefonicznie 22/339 36 85

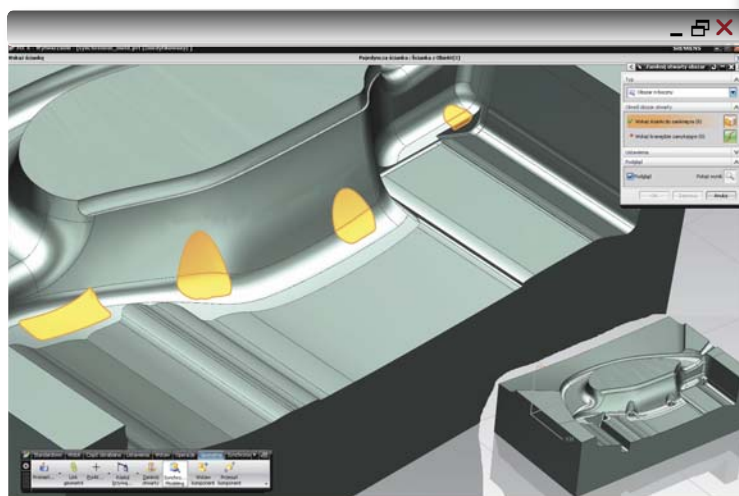


Siemens PLM Software

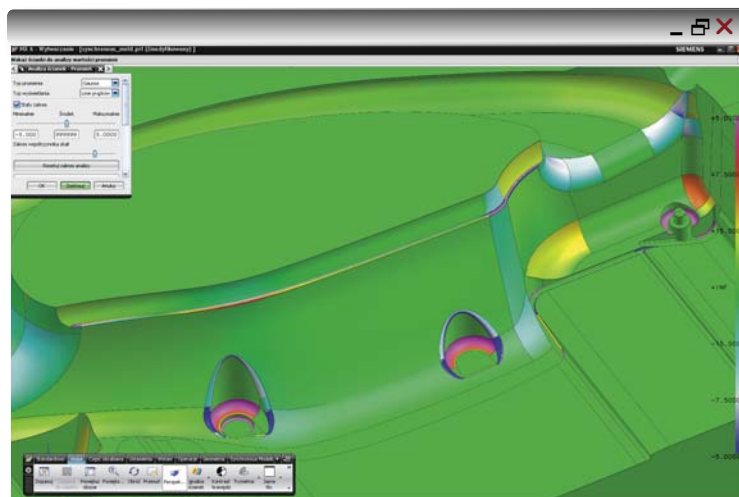
SIEMENS



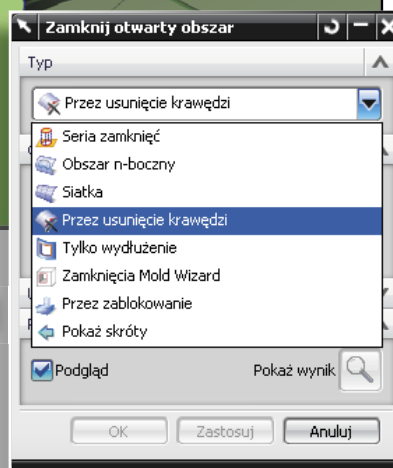
Rys. 7. Edycja promienia zaokrąglenia



Rys. 9. Zaślepienie wskazanych obszarów powierzchniami



Rys. 10. Analiza promieni modelu części



Rys. 8. Dostępne opcje zamknięcia powierzchni

Patching

Funkcje *Patching* służą do rozpinaniu powierzchni na modelu bryłowych. Celem tej operacji podobnie jak poprzednio jest zaślepienie obszarów modelu, który nie powinien być poddany obróbce frezowaniem.

Na rysunku 8. przedstawiłem wybór sposobu zamknięcia obszarów otwartych, który zależy od kształtu i występujących warunków do zamknięcia określonego obszaru. Generalnie wskazujemy powierzchnie sąsiadujące oraz krzywe zamykające, które system wyszukuje również automatycznie.

Technolog ma również inne dodatkowe narzędzia, na przykład do *Analizy Pochyleń i Promieni* (rysunek 10), do wyszukiwania promieni minimalnych na modelu części itp.

Przedstawione krótko wybrane możliwości modułu NX CAM w zakresie edycji modeli bryłowych, dadzą Państwu obraz tego, co potrafi Synchronous Modeling w odniesieniu do edycji nieparametrycznych modeli bryłowych i jak może to wykorzystać programista-technolog. Natomiast już teraz mogę zapowiedzieć, iż na łamach kolejnych e-wydań CADblog.pl pojawi się cykl dotyczący pracy w środowisku NX CAM, wzbogacony nie tylko o statyczne obrazy, ale także... animacje.

augustyn@camdivision.pl



FOT.: Maciej Stanisławski

Astroid na biurku

Pierwszy w Polsce test manipulatora 3D firmy Spatial Freedom

W Polsce manipulatory 3D, zwane także myszkami 3D, kojarzą się z jednym tylko producentem. I trzeba przyznać, iż nie bez racji, gdyż jest on najpopularniejszym dostawcą tego typu rozwiązań. Jakich rozwiązań? Mowa tutaj oczywiście o dobrze znanych manipulatorach pozwalających na łatwą kontrolę obiektów w środowisku 3D; użytkownik korzysta z tradycyjnej myszy, a lewą (!) ręką dodatkowo może bezpośrednio operować modelem w przestrzeni środowiska programu typu CAD. W tym samym czasie, bez konieczności odrywania czy też przesuwania dłoni po blacie biurka. Wygodne? Owszem, chociaż wymaga przyzwyczajenia.

AUTOR: Maciej Stanisławski

Wydaje się, iż geneza powstania tych urządzeń sięga czasów, kiedy jako alternatywa dla tradycyjnych myszek pojawiły się tzw. „trackbale” – czyli „odwrócone myszki”, w których kulka miała bezpośredni kontakt z dłonią użytkownika – niemalże w niej spoczywała – a ruch kursora wywołany był nie tyle przesunięciem całej myszki, co samej kulki. Sięgając jeszcze wstecz, można doszukiwać się podobieństw do tzw. wiosłek (ang. Paddle – manipulatory umożliwiające przemieszczanie kursora w osiach X i Y, przystosowane do pracy z niektórymi ośmiobitowymi komputerami domowymi, np. Atari, Commodore, wczesne modele Apple...). Ale na tym w zasadzie wszelkie podobieństwa się kończą...

Testujemy sprzęt

Manipulatory 3D: Astroid 6000.



Widok ogólny urządzenia. Po prawej stronie widoczny manipulator firmy 3Dconnexion pochodzący z podobnego przedziału cenowego...



Ergonomia nie budzi najmniejszych zastrzeżeń. Dłoń podczas pracy spoczywa wygodnie na obłej obudowie urządzenia. Kulka pozwala na precyzyjne manipulowanie modelem...

Jak to działa, czyli co jest w środku

Sercem wszystkich oferowanych na rynku urządzeń typu myszki/manipulatory 3D jest system przetwarzający sygnały powstające na skutek przemieszczania – wychylania rękojeści manipulatora. Jego wynalazcą jest John Hilton, założyciel Spatial Freedom.

System ten zapewnia urządzeniu 6 stopni swobody – ruch w przód, w tył, w prawo, w lewo, w górę i w dół plus wszystkie możliwe kombinacje kierunków pośrednich, np. w tył i jednocześnie w prawo i w górę. Przekłada się to intuicyjnie na przemieszczanie (powiększanie, obracanie) obiektu modelowanego przez nas w środowisku systemów CAD 3D.

Dodatkowo Astroid firmy Spatial Freedom posiada tzw. pointstick, który jest niczym innym, jak miniaturowym manipulatorem pozwalającym na przemieszczanie obiektu na ekranie we wszystkich kierunkach, ale tylko w jednej płaszczyźnie. Idealne i wygodne narzędzie do nawigowania po naszym złozeniu, czy też powiększonym modelu. Dlaczego idealne i wygodne? Operujemy nim bokiem kciuka lewej ręki (vide fot.) i nie musimy obawiać się, że przesuwany model dodatkowo wychyli nam się w niepożądanym kierunku lub ulegnie przekrzywieniu. To duży plus i spora przewaga nad konkurencyjnymi i znanymi już u nas urządzeniami z podobnego przedziału cenowego.

Inne zalety? Wygodny kształt pozwalający na ergonomiczne posługiwanie się zarówno gałką („rękojeścią”) manipulatora, jak i pozornie zbyt małymi i zatopionymi



Testujemy sprzęt

Manipulatory 3D: Astroid 6000.



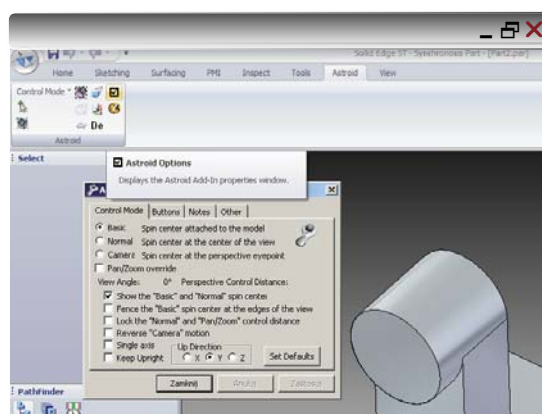
w obudowie programowalnymi przyciskami funkcyjnymi. Pozornie – gdyż w praktyce sprawdzają się bez zarzutu, a dodatkowo zaprojektowano je najwyraźniej celowo w ten sposób, minimalizując ryzyko przypadkowego włączenia. Kształt obudowy Astroida zapewnia wygodne podparcie dla nadgarstka, czego nie można powiedzieć o porównywalnych cenowo urządzeniach innych producentów.

No właśnie – cena. Astroid będzie dostępny w Polsce. Kiedy? Tego jeszcze nie możemy powiedzieć. A jego cena powinna okazać się dosyć atrakcyjna, chociaż nie będzie to zapewne urządzenie z najniższej półki. Interesujące, jak zostanie rozwiązana kwestia zapewnienia odpowiedniej obsługi serwisowej i technicznej. Na razie nie ma problemu z pomocą on-line. W ten sam sposób dostępne są także wszystkie sterowniki urządzenia, współpracującego z większością systemów CAD dostępnych na rynku. Producent pracuje obecnie nad dostosowaniem Astroida do współpracy z systemem Windows Vista (w chwili zamykania tego artykułu najprawdopodobniej Vista jest już także obsługiwana – przyp. redakcji). Tyle tytułem wstępu.

Astroid w praktyce

Otwieramy tekturowe pudełko, skromne, bez żadnej styropianowej wytłoczki. Wkładka z tektury zapewnia wystarczające bezpieczeństwo urządzeniu (wytrzymało podróż FedExem z Australii do naszej redakcji), a oprócz niego znajdziemy w pudełku tylko niewielkich rozmiarów karteczkę przypominającą dawne powielaczowe instruk-

W lewym monitorze – jedno z „tutorialowych” ćwiczeń w Solid Edge ST. Astroid bez problemu współpracował z tym oprogramowaniem. Na prawym monitorze – okno aplikacji testującej Astroid i pozwalającej na zarządzanie jego ustawieniami z poziomu Windows. Na zdjęciu poniżej – okienko aplikacji Astroida zainstalowanej i dostępnej z poziomu paska menu Solid Edge ST.

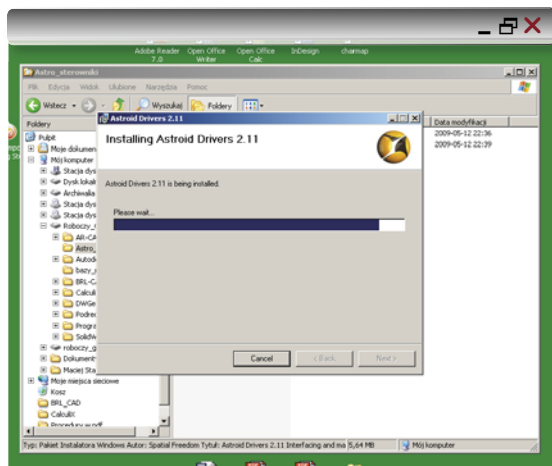


cje. Ciekawe, czy podobnie sprzedawane są wszystkie egzemplarze, czy też tylko nasz otrzymany do testów. Faktem natomiast jest, iż taki sposób zdecydowanie pozwala zredukować koszty.

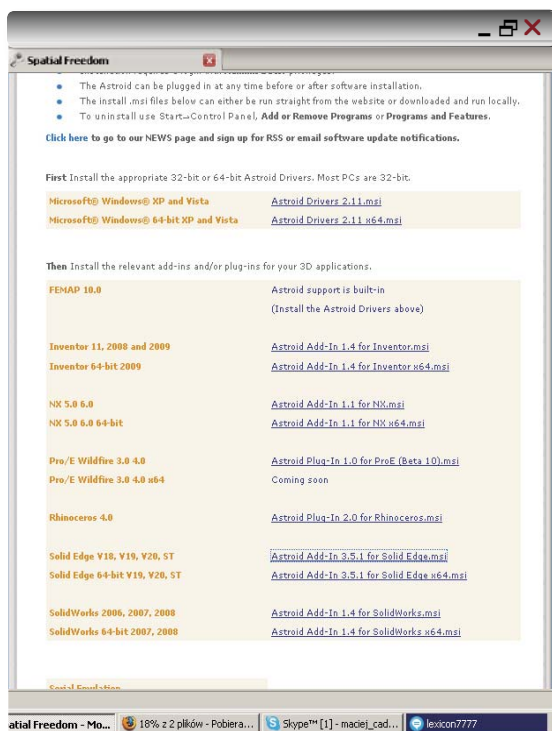
Z załączonej karteczki możemy dowiedzieć się, iż cała instalacja manipulatora sprowadza się do podłączenia go do portu USB, a następnie... pobrania ze strony producenta odpowiednich sterowników – zarówno dla systemu operacyjnego, jak i dla środowiska CAD, w którym będziemy z Astroida korzystać.

Testujemy sprzęt

Manipulatory 3D: Astroid 6000.



Instalacja przebiegała sprawnie i bezproblemowo, z małym wyjątkiem. Z Menu nie mamy dostępu do aplikacji pozwalającej na zmianę ustawień Astroida. Niestety, ścieżka dostępu nie została odpowiednio wygenerowana i trzeba było poszukać właściwego programu bezpośrednio na dysku systemowym. Wtedy nie sprawiał już problemów z uruchomieniem. Poniżej: Wszystkie niezbędne sterowniki można znaleźć na stronie producenta (nie otrzymujemy żadnej płyty instalacyjnej).



Z wcześniejszych prezentacji, których miałem okazję być uczestnikiem wiem, iż manipulator doskonale sprawdzi się podczas pracy z SolidWorks. Po zainstalowaniu sterowników, postanowiłem sprawdzić, czy zadziała także z e-Drawings. Cóż, tutaj niewielkie rozczarowanie – program nie rozpoznał naszego urządzenia. Ale w tej chwili najważniejsza będzie współpraca z SolidEdge ST (Synchronous Technology). Korzystając z tego, iż miałem okazję „bawić się” wersją ewaluacyjną (30-dniowy okres dobiegł niestety do końca) i miałem ją zainstalowaną na redakcyjnym komputerze (muszę zweryfikować swoje opinie na temat tej stacji roboczej domowej produkcji; jej możliwości w obliczu wyzwań stawianych przez systemy najnowszej generacji kurczą się znacznie, a odbija się to przede wszystkim na szybkości wykonywanych operacji), pobrałem z sieci i zainstalowałem sterowniki dedykowane właśnie dla tego systemu. I rzeczywiście, na pasku poleceń w oknie głównym widoczna jest zakładka Astroid, a system bezbłędnie reaguje na polecenia wydawane lewą ręką – nie tylko gałką, ale także wspomnianym „pointstickiem”. I to w zasadzie tyle, jeśli chodzi o funkcjonalność.

Kompatybilność ze środowiskami systemowymi

Z Windows XP – współpracuje bardzo dobrze. Z SolidEdge ST – bez zastrzeżeń. A z aplikacjami graficznymi typu Photoshop – w odróżnieniu od konkurencyjnych produktów, nie pracuje wcale. Nie sprawdzałem jego działania w Google Earth – ale wysłałem zapytanie do producenta, czy Google oferuje wsparcie dla tego interesującego urządzenia. Myślę, że nawet jeśli nie w tej chwili, to jest to tylko kwestia czasu.

Inne wrażenia?

Dyskusyjna pozostaje estetyka wyrobu. Jest on skromny, pozbawiony technologicznych fajerwerków (typu diodowe podświetlenie czy ciekłokrystaliczny wyświetlacz informujący np. o trybie pracy, czy też o przypisanych do klawiszy funkcjach). Ale nie one są tutaj istotne, a w zasadzie – nie są w ogóle potrzebne. Astroid nie jest także wykonany z nierdzewnej stali, nie jest też aż tak masywny, jak produkty, które zdążyliśmy już poznać. A jednak nie ucieka z blatu biurka, zapewnia pewną kontrolę obiektu i jednocześnie – wygodne podparcie dla lewej dłoni.

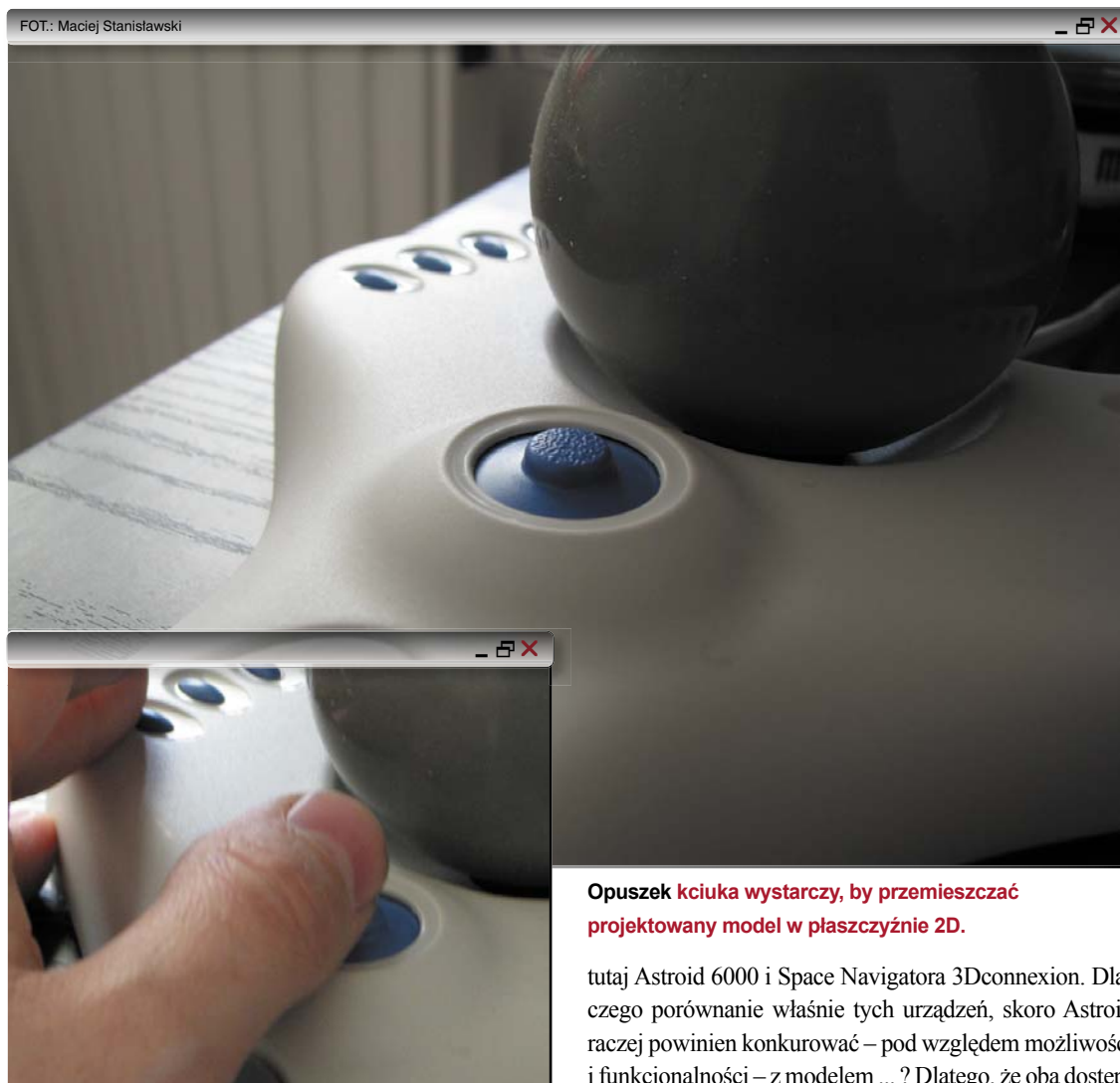
Mimo, iż przyleciał do nas z Australii, wyprodukowany został w Chinach. Dodajmy do tego przeciętną szaro-kremowo-niebieską kolorystykę typową dla standardowych obudów komputerów i urządzeń peryferyjnych. Nasuwa się jedno określenie – nuda.

Ale znakomicie spełnia swoje zadanie, pozwalając inżynierom z niego korzystającym na ograniczenie ruchów myszą i ograniczenie czasu potrzebnego na prace projektowe. Jego gałka wydaje się precyzyjniejsza od innych spo-



Testujemy sprzęt

Manipulatory 3D: Astroid 6000.



Opuszek kciuka wystarczy, by przemieszczać projektowany model w płaszczyźnie 2D.

tutaj Astroid 6000 i Space Navigatora 3Dconnexion. Dlaczego porównanie właśnie tych urządzeń, skoro Astroid raczej powinien konkurować – pod względem możliwości i funkcjonalności – z modelem ... ? Dlatego, że oba dostępne są/będą w podobnej cenie. A to może równoważyć niedostatki wykończenia i obsługi aplikacji typu Google Earth na korzyść stosunkowo niedrogiemu Astroida.

Dobrze mieć możliwość wyboru. W końcu jeśli ktoś chce jeździć samochodem, nie musi wybierać VW Passata, tylko np. Skodę Fabię. Co kto lubi i na co o stać.



tykanych rozwiązań – stawia większy opór i nowym użytkownikom pozwala na szybsze przyzwyczajenie się do niej, chociaż może sprawiać kłopoty osobom pracującym wcześniej z innymi manipulacjami 3D. Również programowalne klawisze – czy też raczej przyciski – wydają się dobrze spełniać swoje zadanie. A menu zapewniające ich programowanie nie budzi zastrzeżeń. Szkoda może tylko tego, że nie ma wersji polskojęzycznej. Ale od czego są obrazki, gdy międzynarodowy angielski nie okazuje się aż tak „między”, jak zakłada producent urządzenia...

W najbliższym czasie postaramy się przeprowadzić test porównawczy dwóch manipulatorów 3D – opisywanego

Wszystkich zainteresowanych nabyciem manipulatora produkowanego przez Spatial Freedom, prosimy o kontakt na adres: astroid@cadblog.pl. Mamy możliwość zorganizowania prezentacji dla firm, osób, instytucji zainteresowanych nabyciem większej ilości tego typu urządzeń.

▼ REKLAMA

Proponujemy Wam bezpłatne wersje testowe połączone ze szkoleniem

 **CAMdivision**

ul. Stargardzka 7-9, 54-156 Wrocław, tel. (71) 796 32 50

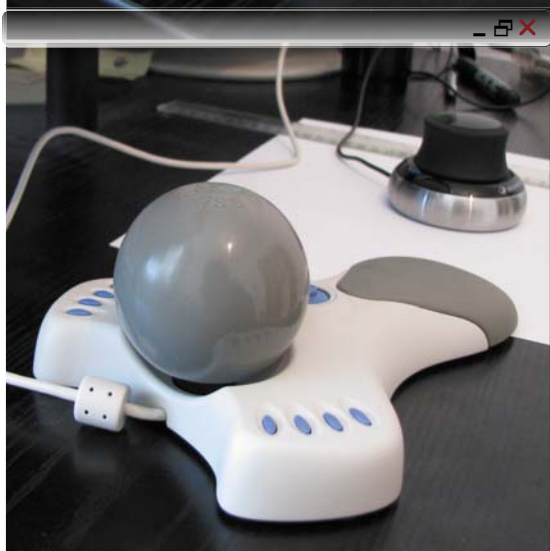
www.camdivision.pl



Szczegóły na stronie 11

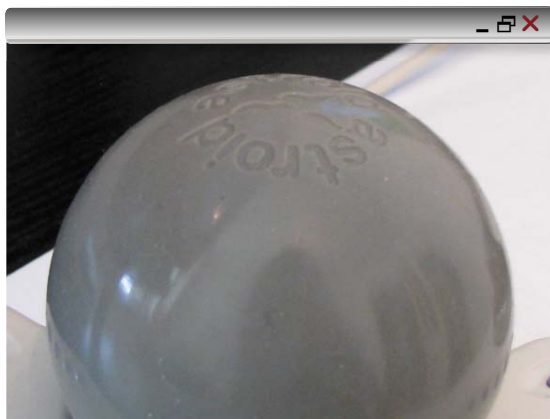
Testujemy sprzęt

Manipulatory 3D: Astroid 6000.



Widać, że tworzywa użyte do budowy Astroida są gorszej jakości niż w przypadku manipulatora 3Dconnexion.

Ale nie odbiegają od standardu obowiązującego wśród komputerowych urządzeń peryferyjnych.



Podstawowe parametry techniczne:

Astroid 6000 wyposażony jest w zaawansowany sensor optyczny o 6-ciu stopniach swobody

Czułość urządzenia: regulowana

Klawisze programowalne: 8 klawiszy

Przesunięcia w 2D: tak (za pomocą tzw. touchpointa)

Interfejs: USB 2.0

Wymiary urządzenia: 202 x 148 x 70 mm
(dł. x szer. x wys.)

Gwarancja: 12 miesięcy

Dostępność w Polsce: astroid@cadblog.pl

Wymagania systemowe:

Microsoft Windows XP

Microsoft Windows XP x64

Microsoft Windows Vista

Microsoft Windows Vista x64

USB port (1.1 or 2.0)

Wsparcie dla następujących systemów CAD:

Autodesk Inventor 11, 2008, 2009

NX 5.0, 6.0

Solid Edge V18, V19, V20, ST

SolidWorks 2007, 2008, 2009

PTC Pro/Engineer Wildfire 3.0, 4.0, 5.0 (wdrażane)

Reklama na łamach CADblog.pl

Zachęcamy do reklamy na łamach bezpłatnego czasopisma, dostępnego bez ograniczeń, którego poziom nakładu kształtowany jest przez samych Czytelników!

Dostępne formaty reklam:

1/4 strony pion (105 x 148 mm) **już od 300 zł netto!**
 1/4 strony poziom (210 x 74 mm)
 1/3 strony pion (70 x 297 mm)
 1/3 strony poziom (210 x 99 mm)
 1/2 strony pion (105 x 297 mm)
 1/2 strony poziom (210 x 148 mm)
 1/1 strony (210 x 297 mm) plus pasek 1/8 (210 x 37 mm) na stronach redakcyjnych
 1/1 strony (210 x 297 mm) plus pasek na I okładce (210 x 30 mm)
 Oferujemy także „okładki” w cenie całostronicowej reklamy.

Możemy Państwu zaproponować atrakcyjne ceny powierzchni reklamowej w czasopiśmie* – m.in. dlatego, że wydawnictwo nie ponosi kosztów związanych z drukiem, magazynowaniem, wysyłką papierowych egzemplarzy!

Co zyskuje Reklamodawca? Nieograniczony nakład, dotarcie do ściśle sprecyzowanej grupy odbiorców (z uwzględnieniem dużego udziału studentów** uczelni technicznych) – użytkowników systemów CAD, CAM, CAE. Bardzo długi okres oddziaływania reklamy – wszystkie wydania pisma dostępne będą bez ograniczeń w archiwum na stronie www.cadblog.pl, www.cadglobe.com.

A także możliwość opracowania projektu graficznego reklamy w cenie jej publikacji, z prawem do wykorzystania w innych wydawnictwach.

Najczęściej zadawane pytania:

– A co w sytuacji, w której Czytelnik nie zdecyduje się na wydrukowanie stron reklamowych i wydrukuje tylko strony redakcyjne?

– Wtedy gwarancją wydrukowania reklamy jest jej zamieszczenie właśnie na stronach z interesującym materiałem redakcyjnym, co można zrealizować kupując format 1/2 strony lub mniejszy, albo reklamę całostronicową, w cenie której Reklamodawca otrzymuje pasek wielkości 1/8 strony do zamieszczenia na stronach redakcyjnych. Przewidziana jest także możliwość wskazania miejsca publikacji reklamy (w tym wypadku decyduje kolejność napływających zamówień).

1/8 dodatek do reklamy 1/1

pełna strona 1/1
 210 x 297 mm
 plus:
 pasek
 na stronach redakcyjnych
 210 x 37 mm
 lub pasek na I okładce
 210 x 30 mm

1/3 strony poziom
 210 x 99 mm

CADblog.pl

1/4 strony poziom
 210 x 74 mm

1/4 strony
 pion
 105 x 148
 mm

1/2 strony poziom
 210 x 148 mm

CADblog.pl

1/3
 strony
 pion
 70
 x 297
 mm

1/2 strony
 pion
 105 x 297
 mm

CADblog.pl

Nie można zapominać o tym, iż atrakcyjną formą reklamy może być kupno jednego z banerów na stronie www.cadblog.pl. Strona będzie rozwijać się równolegle z pismem i niewykluczone, iż pełny zasięg oddziaływania będzie można uzyskać tylko zamieszczając informacje o charakterze reklamowym w każdym z dostępnych poprzez CADblog.pl środków przekazu.

*czasopismo dostępne jedynie w postaci pliku pdf, drukowane indywidualnie – przez Czytelników – we własnym zakresie. Duża grupa osób z powodów ekonomicznych lub z chęci ochrony środowiska decyduje się tylko na formę elektroniczną.

** z przeprowadzonych wstępnie analiz zapotrzebowania na tego typu formę czasopisma. Pierwsze dokładne badania profilu i poziomu czytelnictwa zostaną opublikowane w kwietniu br., kolejne w cyklach dwumiesięcznych.



Kabina pilota śmigłowca GIL będącego eksponatem Muzeum Lotnictwa i Astronautyki w Krakowie. Widoczna tablica przyrządów, a także fragment logo Głównego Instytutu Lotnictwa (z boku kadłuba)...

Polskie śmigłowce, czyli... od Gila do SW-4 cz. I

☒ Czy pamiętają Państwo taką serię wydawniczą – komiksową, z czasów PRL, pod wspólnym tytułem „Pilot śmigłowca”? Maszyny zdolne do pionowego startu i lądowania, utrzymujące się w zawisie, potrafiące wykonywać skomplikowane manewry dosłownie kilka metrów nad ziemią – wzbudzały mój nieklamany zachwyt. I nie przeszkadzało mi w owym czasie niesłuszne przecieź przeświadczenie, iż jedynymi polskimi śmigłowcami są wielozadaniowe Mi-2 – bo taki właśnie był bohaterem wspomnianej serii...

OPRACOWANIE: Maciej Stanisławski

Jakiś czas temu na forum internetowym portalu CAD.pl natrafiłem na wątek dotyczący zagadnienia obciążeń stropów budynków stosowanych w charakterze lądowisk przystosowanych do przyjmowania śmigłowców. Dostępna polska norma przewidywała obciążenia tylko dla maszyn wyposażonych w podwozie kołowe. Zdałem sobie wtedy sprawę z faktu, iż budowane u nas licencyjne konstrukcje wyposażano bez wyjątku właśnie w takie rozwiązania. Trzeba było poczekać kilka dziesiątek lat, aby pojawił się – całkowicie polski – nowy śmigłowiec z Zakładów w Świdniku.

Kilka lat temu, a dokładnie 15 listopada 2004 został zaprezentowany przedstawicielom Sił Powietrznych i mediów pierwszy seryjny śmigłowiec PZL SW-4. Ciemnozielony, o numerze 0201 (nr fabr. 660201) przeznaczony został do wojskowych prób kwalifikacyjnych (zakończonych ostatecznie wiosną 2005 roku). Nowy produkt PZL Świdnik miał służyć m.in. do szkolenia pilotów, zastępując w tej roli przestarzałe i drogie w eksploatacji śmigłowce Mi-2.

Projektowanie nowego lekkiego 4-5 miejscowego jednosiłnikowego śmigłowca rozpoczęto w 1985 roku.

W 1987 powstał wstępny projekt, a następnie została zbudowana makieta nowej konstrukcji. Do napędu śmigłowca miał służyć sprawdzony na Mi-2 silnik GTD-350 (moc 298 kW/400 KM), ale na początku lat 90. zespół pod kierownictwem Krzysztofa Bzówki gruntownie przekonstruował już istniejący projekt. Zastosowano silnik Allison (obecnie Rolls Royce) 250-C20R (moc 336 kW/457 KM), wykorzystywany m.in. jako napęd Bella 206, Agusty 109, Enstroma 480, AS355 Twinstar, Ka-226, MD500/520, PZL Kani i Schweizera 330... Ale nim przejdziemy do

dalszego szczegółowego opisu konstrukcji, trochę historii i teorii – bo tej nigdy za wiele, a dobrze jest zebrać większość informacji w jednym miejscu.

Śmigłowiec jaki jest, każdy widzi...

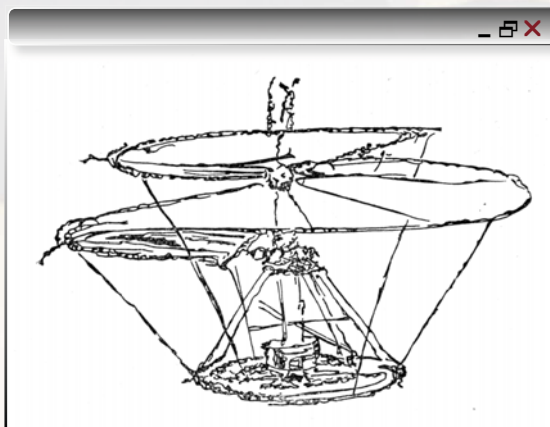
Statkiem powietrznym nazywane jest każde urządzenie służące do lotu w atmosferze. Jeśli zasada lotu urządzenia jest aerostaticzna, mamy do czynienia z aerostatem, natomiast jeśli lot jest aerodynamiczny – z aerodynamą. Najbardziej rozpowszechnionymi aerodynamiczami są stałopłaty (samoloty i szybowce), których cechą charakterystyczną jest sztywne powiązanie powierzchni nośnych (skrzydeł) z resztą struktury urządzenia oraz uwarunkowanie lotu wykonywaniem postępowego ruchu względem ośrodka z prędkością większą od pewnego minimum. Inaczej rzecz ma się ze śmigłowcami, należącymi do wiroplątów. Ich powierzchnie nośne mają postać zespołu smukłych łopat, wirujących wokół osi (w przybliżeniu) pionowej. Siła nośna powstaje na skutek przepływu powietrza względem łopat poruszanych przez silnik. Aby na zespole łopat (wirniku nośnym) powstała siła dostatecznie duża (równoważąca ciężar i umożliwiająca lot), potrzebne jest jedynie osiągnięcie wystarczającej prędkości obrotowej. Nie jest potrzebny rozbieg podczas startu, ani dobieg przy lądowaniu, co stanowi jedną z głównych zalet śmigłowców w stosunku do samolotów.

Warto nadmienić, iż wśród statków powietrznych śmigłowce nie są jedynymi wiroplątami. Ciekawą grupę stanowią tzw. wiatrakowce (przykład konstrukcji wiatrakowca można podziwiać w warszawskim Muzeum Techniki mieszczącym się w PKiN), ale nie one stanowią temat tego opracowania.

Układy konstrukcyjne

Koncepcja klasycznego śmigłowca polega na tym, iż moc napędu jest skierowana na wirnik nośny, który jest jednocześnie źródłem siły nośnej i siły ciągnącej śmigłowca, a także – narzędziem jego sterowania. Koncepcja ta może być realizowana na wiele sposobów, a w każdym z nich chodzi przede wszystkim o zrównoważenie momentu reakcyjnego (oporowego), jaki oddziałuje na kadłub śmigłowca. Przyłożenie do wału wirnika nośnego śmigłowca momentu napędowego wytwarzanego przez zabudowany w kadłubie silnik powoduje – zgodnie z trzecim prawem dynamiki – powstanie momentu starającego się obrócić kadłub w kierunku przeciwnym do kierunku obrotów wirnika nośnego.

Najprostszym i najbardziej rozpowszechnionym układem konstrukcyjnym jest śmigłowiec jednowirnikowy ze śmigłem ogonowym. Ponad 90% wszystkich śmigłowców powstaje właśnie w takim układzie – także wszystkie



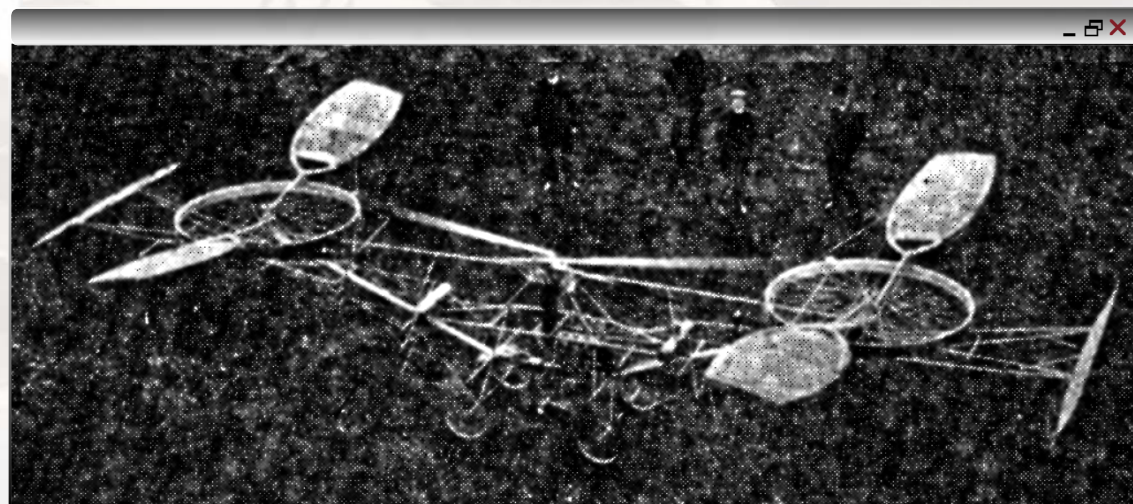
Rys. 1. Szkic śmigłowca Leonarda da Vinci (XV w.).
 Zwraca uwagę potężna spirala nośna, od której greckiej nazwy wywodzi się współczesny termin „helikopter”

Odpowiednikiem lotu szybowego samolotów, który pozwala bezpiecznie wylądować samolotom z wyłączonym lub uszkodzonym silnikiem, jest (dla śmigłowców) lot autorotacyjny...

budowane w Polsce. Jednym z wyjątków była jedna z pierwszych tego typu konstrukcji, a zapewne – pierwszy w ogóle śmigłowiec zbudowany w Polsce przez wybitnego wynalazcę, a także... malarza, Czesława Tańskiego. Układ zaproponowany przez niego zwany jest wspólnym. Budowane są także konstrukcje dwuwirnikowe podłużne (tandem) i poprzeczne (największy śmigłowiec świata Mi-12 był jednocześnie ostatnim reprezentantem tego układu konstrukcyjnego; współcześnie podobne rozwiązanie można spotkać w niektórych samolotach pionowego startu i lądowania, tzw. pionowzłotach).

Jak śmigłowiec nauczył się latać...

Chociaż pierwsze projekty maszyn (rys. 1) działających na tej zasadzie tworzył Leonardo da Vinci (to właśnie on w opisach swoich projektów wykorzystał greckie słowo „helix” – spirala, które skojarzono później z również greckim „pteron” – skrzydło, co w efekcie dało jakże popularne słowo „helikopter”), to pierwszy w historii lot śmigłowca, zaprojektowanego przez Francuza Paula Cornu (producenta rowerów) miał miejsce dopiero w 1907 roku. Najlepsze osiągi tej maszyny to lot na wysokości ok. 1,5 m przez ponad minutę. Kadłub maszyny Cornu stanowiła rurowa struktura w kształcie litery „V”, z umieszczonym centralnie silnikiem Antoinette o mocy



Fot. 1. Śmigłowiec Cornu (z 1907 roku).

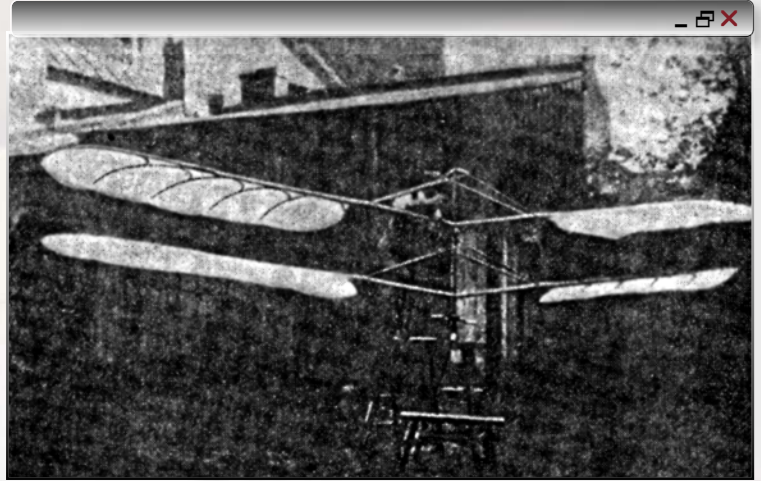
ok. 18 kW i sąsiadującym z nim... fotelem pilota. Silnik ów za pośrednictwem przekładni pasowej (!) napędzał dwa sześciometrowe dwułopatowe wirniki umieszczone w układzie tandem na przeciwnych krańcach kadłuba. Obracały się one w przeciwnych kierunkach. Na przodzie i w tyle maszyny (patrz. fot. 1) umieszczono dwie ruchome pletwy sterujące, ale nie gwarantowały one skutecznych zdolności manewrowych, ani stabilnego zachowania maszyny w locie. Cała konstrukcja, wyposażona w lekkie czterokołowe podwozie, ważyła (wraz z pilotem) ok. 260 kg.

W tym samym czasie prace nad „śrubowcem” prowadził w Polsce wspomniany już Czesław Tański (patrz ramka). Początkowo jego mały współosiowy śmigłowiec zbudowany był jako mięśniolot, z wirnikami o średnicy 8,5 metra. W takiej konfiguracji został wypróbowany na naziemnym stanowisku (wadze umożliwiającej zbadanie siły nośnej). Dzięki tej próbie można było stwierdzić, iż moc człowieka obracającego korby napędowe pozwalała na uzyskanie zaledwie... 1/6 ciągu potrzebnego do lotu. Konstruktor przeprojektował urządzenie tak, by napęd przekazywany był przez silnik benzynowy Anzani (o mocy 1,8 kW). Przeprowadzone jednak w 1909 roku próby również nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Śmigłowiec Czesława Tańskiego można podziwiać na fot. 2.

Próby kontynuowano we wszystkich praktycznie krajach Europy, a także za oceanem. Udało się dokonać pierwszych wzlotów i krótkich przelotów, ale dopiero po pierwszej wojnie światowej prace gwałtownie ruszyły naprzód. Było to, jak łatwo się domyśleć, konsekwencją ogromnego postępu w dziedzinie lotnictwa, jaki dokonał się w czasie wojny.

Pierwszym zwiastunem „prawdziwych śmigłowców” była włoska konstrukcja autorstwa Corradino d’Ascanio. Zbudowana w typowym w owym czasie układzie współosiowym dwuwirnikowym, cechowała się niewielką prędkością obrotową potężnych (15-metrowych) wirników – wykonujących zaledwie 75 obrotów na minutę. Nowością było zastosowanie niewielkich sterowanych skrzydełek na krawędziach spływu łopat, a także przegubowe zamocowanie samych łopat w głowicach. W efekcie zastosowania tych nowatorskich rozwiązań śmigłowiec d’Ascanio latał znacznie lepiej od innych. Co to oznaczało w praktyce? Iż jego lot był prawie sterowny, wysokość lotu dochodziła do 18 metrów, odległość przelotu prostego niewiele ponad 1 km, w obwodzie zamkniętym – 1600 m, a długość lotu – zaledwie 8 minut i 45 sekund. A jednak w 1931 roku były to ówczesne rekordy międzynarodowe...

Pierwszym śmigłowcem, którego lot był w pełni sterowany, okazał się skonstruowany przez prof. Heinricha Focke (współwłaściciela niewielkiej podówczas wytwór-



Fot. 2. Śmigłowiec-mięśniolot Czesława Tańskiego – zdjęcie z 1907 roku. Urządzenie przetrwało do roku 1939, kiedy to uległo zniszczeniu podczas oblężenia Warszawy...

ni lekkich samolotów) Focke-Wulf 61. Miał on konstrukcję kadłuba opartą o podzespoły szkolnego samolotu i dwa wirniki umieszczone poprzecznie na kratownicowych wysięgnikach.

Jednak za „ojca” współczesnego śmigłowca powszechnie uważa się rosyjskiego imigranta – konstruktora (niektóre źródła podają, iż polskiego pochodzenia), pracującego w Stanach Zjednoczonych – Igora Sikorskiego – który w 1940 roku (po prawie 30-letniej przerwie w pracach nad śmigłowcami) zaprojektował rewolucyjny konstrukcyjnie VS-300. Była to pierwsza działająca maszyna z jednym wirnikiem nośnym i śmigłem ogonowym, które rozwiązywało wspomniany na początku problem momentu reakcyjnego. Przyjęty przez niego układ, zwany klasycznym, jest wykorzystywany do dziś w większości maszyn.

Manewry w powietrzu

Kombinacja ruchu postępowego i ruchu obrotowego względem osi wirnika umożliwia śmigłowcom wykonanie manewrów, do których przez wiele lat nie były zdolne żadne samoloty. Przykładowo możliwe jest poruszanie się po okręgu tak, aby nos śmigłowca zwrócony był cały czas w kierunku jednego punktu znajdującego się w środku okręgu (piruet).

Za pomocą dźwigni skoku ogólnego i mocy pilot może zmieniać kąt natarcia wszystkich łopat jednocześnie. Nazywamy to sterowaniem ogólnym. Ruch tej dźwigni jest sprzężony z układem regulacji mocy silnika(ów). Powoduje to, że przy zwiększaniu kąta natarcia wszystkich łopat (np. podczas startu) wzrasta też moc przekazywana na wirnik z zespołu napędowego – tak, aby utrzymywać prędkość obrotową wirnika (wirników) nośnego w potrzebnym zakresie. Dzięki powyższym dwóm czynnikom istnieje możliwość regulacji siły ciągu wirnika nie-

zależnie od prędkości postępowej w płaszczyźnie poziomej. Śmigłowiec może zatem płynnie przemieszczać się wzdłuż osi pionowej (tzn. w górę lub w dół).

Śmigłowiec jest zdolny do wykonywania zawisu – stanu lotu, w którym nie jest wykonywane żadne przemieszczenie.

Pionowe wznoszenie śmigłowca wiąże się z najwyższym oporem indukowanym i wymaga dostarczenia do wirnika dużej mocy, czasem jest to moc maksymalna. Z tego też względu taki lot powinien być wykonywany w razie konieczności, wiąże się on ze zwiększonym ryzykiem wypadku jeśli dojdzie w tym czasie do (choćby częściowej) awarii zespołu napędowego. Z tego też względu operacje: ratownicze i dźwigowo – montażowe na śmigłowcu wymagają wzmożonej uwagi i pracy załogi na pokładzie. Najnowsze generacje śmigłowców (szczególnie śmigłowce trójśmigłowe np. CH-53E czy EH-101) mają komputerowo rozbudowane układy automatyki mocy silników i pozwalają na bezpieczne wykonanie zadania po awarii jednego silnika.

Ruch postępowy w płaszczyźnie poziomej

Dzięki okresowej zmianie kąta natarcia łopatek (sterowanie okresowe) i nachyleniu wirnika, śmigłowce mogą poruszać się dowolnie w kierunkach przód-tył oraz prawo-lewo ruchem postępowym, tzn. bez wykonywania obrotu względem osi wirnika głównego (kabina pilota jest cały czas zwrócona w tym samym kierunku np. na północ).

Dane techniczne śmigłowca BŻ-1 „Gil”:

Średnica wirnika: 8,8 m
Długość: 8,5 m
Wysokość: 2,29 m
Masa własna: 380 kg
Masa całkowita: 580 kg
Prędkość przelotowa: 120 km/h
Pułap: 3000 m
Zasięg: 275 km



Śmigłowiec BŻ-1 „Gil”

Pilot wykonuje ten manewr poprzez odpowiednie wychylenie drążka sterowniczego.

Wychylenie drążka sterowniczego w lewo powoduje zwiększenie kąta natarcia na łopatach nacierających, a zmniejszenie na łopatach powracających. Patrząc na śmigłowiec z góry, przy wirniku obracającym się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, łopaty nacierające znajdują się po prawej stronie osi podłużnej kadłuba śmigłowca. Wówczas prawa część wirnika wytwarza większą siłę ciągu w porównaniu z lewą częścią, co jest źródłem pochylenia śmigłowca w lewą stronę wraz z pojawieniem się wypadkowej siły zwróconej poziomo w lewo, odpowiadającej za poziomy ruch śmigłowca w tym kierunku. Analogicznie zachowuje się śmigłowiec, gdy wychylimy drążek w każdym innym kierunku lewo-prawo oraz przód-tył, włączając wszystkie kierunki pośrednie.

Ruch obrotowy względem osi wirnika głównego

Ruch obrotowy w układzie klasycznym realizowany jest poprzez zmianę skoku śmigła ogonowego. Zmianę tę śmigłowiec realizuje w wyniku sterowania orczykiem (pedałami) przez pilota. Śmigłowiec nie wykonuje żadnego ruchu obrotowego względem osi wirnika głównego (lub wykonuje ruch obrotowy ze stałą prędkością kątową), jeżeli siła ciągu śmigła ogonowego równoważy moment siły pochodzący z napędu wirnika nośnego.

Polskie konstrukcje

W kilku słowach opisaliśmy już maszynę zaprojektowaną i zbudowaną przez Czesława Tańskiego. Tym razem więcej miejsca poświęcimy powojennym rodzimym opracowaniom, pochodzącym z Głównego Instytutu Lotnictwa.

Od Gila...

Pomysł zbudowania pierwszego polskiego śmigłowca powstał jeszcze w czasie II wojny światowej. Inicjatorem był przebywający wówczas w Anglii prof. Władysław Fiszdon. Prace podjęto krótko po reaktywowaniu w 1946 r. Instytutu Technicznego Lotnictwa (ITL), który działał od tego czasu pod nazwą „Główny Instytut Lotnictwa”. Dyrektor Instytutu, wspomniany prof. inż. Władysław Fiszdon był jedyną osobą z grona konstruktorów, która widziała wcześniej śmigłowiec (był to Sikorsky model R-4).

W pracach projektowych brali udział: dr inż. Zbigniew Brzoska (napęd i przekładnia główna), inż. Tadeusz Chyliński (struktura kadłuba, belki ogonowej i podwozia) oraz główny konstruktor odpowiedzialny za całość projektu – inż. Bronisław Żurkowski, który zaprojektował także wirnik nośny, układ sterowania i śmigło



Czesław Tański (ur. 17 lipca 1862 – zm. 24 lutego 1942) – polski malarz, konstruktor lotniczy, pionier i popularyzator lotnictwa w Polsce.

Urodził się w majątku Piecyska (pow. grójecki), w zubożałej rodzinie ziemiańskiej (rodzice Adam i Celina z Żoldowiczów). Dokładna data urodzenia nie jest znana, istnieją nawet rozbieżności co do roku urodzenia (oprócz 1862 r. podaje się także lata 1861 i 1863 r.). Jego ojciec brał udział w powstaniu styczniowym; więziony i gnębiony kontrybucjami, podupadł materialnie.

Przyszły malarz kształcił się u Wojciecha Gersona w Warszawie. Malował przeważnie akwarele: pejzaże, sceny rodzajowe, batalistyczne, portrety, akty. Pasją życia Czesława Tańskiego stało się lotnictwo. Od 1893 zajmował się budową udanych modeli latających o napędzie gumowym. Pod wpływem wiadomości o próbach z szybowcem Otto Lilienthala, w 1895 zbudował własny szybowiec nazywany „Lotnia”, który później udoskonalął. Biegając z „Lotnią” pod wiatr udawało mu się dokonywać krótkich skoków, aczkolwiek informacja, że udało mu się wykonać 30-metrowy lot – który miał być pierwszym w historii szybownictwa wzlotem z terenu płaskiego – jest prawdopodobnie przesadzona z uwagi na ograniczenia wynikające z jej konstrukcji (wg Andrzeja Glassa – podaję za Wikipedią). „Lotnia” została później przekazana do Muzeum Przemysłu i Techniki w Warszawie, gdzie uległa zniszczeniu podczas obrony Warszawy we wrześniu 1939. Przeprowadzone przez Tańskiego próby wzlotów były pierwszymi próbami tego rodzaju w Polsce.

W latach 1905-1907 Tański zainteresował się śmigłowcami. Po udanych próbach z modelami, w 1907 zbudował prototyp śmigłowca (nazwanego śrubowcem), o dwóch przeciwbieżnych dwułopatowych wirnikach napędzanych siłą mięśni za pomocą korby. Nieudane próby z 1908 wykazały, że siła mięśni jest niewystarczająca do podniesienia go w powietrze. W 1909 Tański zamontował na swoim śmigłowcu silnik spalinowy Anzani. Z powodu braku chłodzenia i małej mocy silnik przegrzewał się, a uniesienie człowieka wciąż nie było możliwe. Śmigłowiec ten nie miał ponadto przyrządów sterowniczych. Po tym niepowodzeniu Tański zaprzestał prób ze śmigłowcem, który w 1934 został przekazany do zbiorów Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie i tam uległ zniszczeniu we wrześniu 1939.

W 1909 Tański zaprojektował samolot o nazwie „Łątka”. Była to konstrukcja jednopłatowa, napędzana trzycylindrowym silnikiem o mocy 25 KM, posiadała elastyczne, skrętne końcówki płatów i usterzenia poziomego, pełniące rolę powierzchni sterowych; w celu sterowania płaty były ponadto zamocowane obrotowo na dźwigarach. Płat miał konstrukcję naśladującą skrzydła owadów. Samolot był budowany w hangarach „Awiaty” i został ukończony w 1911, lecz podczas prób oblotu na Polu Mokotowskim nie wzniósł się od ziemi z powodu zbyt dużej masy i słabego silnika.

W 1956 Aeroklub PRL ustanowił medal imienia Czesława Tańskiego, przyznawany za najwybitniejsze osiągnięcia w szybownictwie w Polsce.

Źródło: Wikipedia

ogonowe. Prace studyjne rozpoczęto w 1947 r., a już w styczniu 1950 r. gotowy był prototyp. Do jego budowy zużytkowano trochę poniemieckich części pozostałych po wojnie, m.in. silnik Hirth i koła wózka startowego szybowca Kranich, a także elementy przekładni z motocykla Zundapp wykorzystane do przeniesienia napędu na śmigło ogonowe. Śmigłowiec nie miał początkowo oficjalnej nazwy, jedynie znaki rejestracyjne SP-GIL (pochodzące od skrótu nazwy Instytutu). Właśnie z powodu znaków otrzymał później nazwę „Gil”, a także oznaczenie BŻ-1 (od inicjałów głównego konstruktora). Pierwszy zawis odbył się 4 IV 1950 r. Warto wspomnieć, iż podczas początkowych lotów śmigłowiec pilotował sam konstruktor, Bronisław Żurkowski.

Natrafiono na typowe „choroby wieku dziecięcego” – drgania, nieprecyzyjnie działający układ sterownic. Śmigłowiec miał kilka drobnych kraks, w czasie których ulegał licznym uszkodzeniom. W początkowej

fazie prób uniósł raz (w sposób niezamierzony) 3 osoby – pilota (Bronisława Żurakowskiego) i asystujących mu inżynierów: Chylińskiego i Fiszdoną. Po zmianie wirnika nośnego i łopat z giętkich na sztywne oraz zamianie podwozia na inne, o bardzo szerokim rozstawie kół, śmigłowiec rozpoczął nową fazę lotów. Zmniejszony poziom drgań oraz poprawa w układzie kinematycznym sterownic spowodowały wyraźną poprawę właściwości lotnych.

Głównym pilotem doświadczalnym został kpt. Wiktor Pełka i on pilotował maszynę w czasie dalszych prób przeprowadzanych w locie.

22 VII 1952 r. śmigłowiec po raz pierwszy został zaprezentowany publicznie na warszawskim Okęciu – niewykluczone, iż był to pierwszy oficjalny pokaz śmigłowca w krajach Europy Wschodniej. 16 IX 1953 r. prototyp uległ poważnej awarii – łopaty wirnika obcięły belkę ogonową. Stało się to pretekstem do zawieszenia



Śmigłowiec BŻ-4 „Żuk”

prac nad BŻ-1. Do tego momentu wykonał on 169 lotów o łącznym czasie 20 godzin i 21 minut.

Do prób BŻ-1 powrócono, ale dopiero jesienią 1956 r. Prototyp poddano licznym modyfikacjom – m.in. zmieniono położenie belki śmigła ogonowego oraz powrócono do podwozia o mniejszym rozstawie kół. Śmigłowiec latał do 8 II 1957 r., kiedy to ostatecznie unieruchomiła go awaria wspomnianej motocyklowej przekładni. W latach 1956-1957 odbył 185 lotów o łącznym czasie 12,5 godziny.

Uszkodzony BŻ-1 trafił ostatecznie do Muzeum Lotnictwa w Krakowie, gdzie – po przeprowadzonym pod koniec lat 80 remoncie – znajduje się do dziś. Można podziwiać go także na wirtualnych panoramach dostępnych w sieci.

Konstrukcja: dwumiejscowy lekki śmigłowiec z odkrytą kabiną. Kadłub spawany z rur stalowych, kryty płótnem, belka ogonowa drewniana. Główny wirnik i śmigło ogonowe – dwułopatowe. Podwozie trzykołowe stałe. Napęd stanowił silnik rzędowy 4-cylindrowy Hirth HM 504 A2 o mocy 100 KM (73,6 kW) chłodzony powietrzem. Śmigłowiec miał małe siły na sterach, był bardzo stateczny tak w locie, jak i w zawisie, ale z uwagi na niedużą moc silnika jego osiągi były bardzo uzależnione od warunków otoczenia (temperatury powietrza).

...przez Żuka...

Prace nad śmigłowcem wielozadaniowym BŻ-4 „Żuk”, oznaczanym czasem też GIL-4, rozpoczęto w 1954 r.

Głównym konstruktorem śmigłowca był inż. Bronisław Żurkowski (twórca Gila-1, konstruktor i obliczeniowiec z przedwojennej DWL-RWD). Konstruktorem

Dane techniczne śmigłowca BŻ-4 „Żuk”:

Średnica wirnika: 12,00 m
Długość: 10,55 m
Wysokość: 2,60 m
Masa własna: 1050 kg
Masa całkowita: 1500 kg
Prędkość maksymalna: 156 km/h
Pułap: 3000 m
Zasięg: 260 km

silnika oraz rzęciowego sprzęgła w układzie przeniesienia napędu był doc. mgr inż. Wiktor Narkiewicz. Budowę prototypu zakończono w 1956 r., w tym samym roku po raz pierwszy został on zaprezentowany publicznie. W 1959 r. „Żuk” wykonał pierwsze loty na uwięzi, natomiast

Śmigłowiec BŻ-4 „Żuk” miał kilka wad, z których najpoważniejszą była niska jakość podzespołów użytych do jego budowy...

pierwszy lot swobodny odbył się 10 lutego 1959 roku nad lotniskiem Okęcie. Pilotem był Ryszard Witkowski.

Nie był to ani pierwszy, ani jakiś wyjątkowy w swych założeniach śmigłowiec. Sama koncepcja maszyny wywodzi się z roku 1953, gdy po serii udanych lotów pierwszego polskiego śmigłowca BŻ-1 GIL pomyślano nad wykorzystaniem posiadanych doświadczeń dla maszyny w pełni użytkowej, kilkusobowej. Bronisław

Żurakowski nie zdecydował się na kontynuowanie sprawdzonej linii wirnika dwułopatowego. Konstruktor obawiał się wysokiego poziomu drgań i problemów, jakie były w tym temacie ze śmigłowcem BŻ-1 GIL.

Jak wspominałem, nie był to wyjątkowy w założeniach aparat latający. A jednak pewne rozwiązania w nim zastosowane były w owym czasie innowacją na światową skalę. Bronisław Żurakowski skonstruował nowy, trójłopatowy wirnik główny wraz z wirnikiem sterującym – pełniącym rolę ustępczą i zmniejszającą siły w układzie sterowania. Koncepcja ta sprawdziła się całkowicie, dając rewelacyjną stateczność maszyny w zawisie oraz przyjemny pilotaż z uwagi na wspomniane małe siły od sterownic.

Bronisław Żurakowski zaprojektował także elastyczne zawieszenie przekładni głównej (za pomocą przegubów i drążków skrętnych). W trakcie badań śmigłowca wprowadzono ulepszenie z dodatkowym układem w mechanizmie zawieszenia przekładni, sprzęgającym jej działanie z ugięciem amortyzatorów podwozia przedniego. Po oderwaniu się śmigłowca od ziemi zmieniała się charakterystyka („twardość”) zawieszenia przekładni, w stosunkowo prosty sposób uzyskiwano inne tłumienie na postoju, a inne – podczas lotu. Dzięki temu uzyskano zmniejszenie drgań zarówno w locie, jak i podczas postoju śmigłowca na ziemi przy pracującym wirniku głównym.

Rtęciowe sprzęgło – udana i dobrze rozwiązana koncepcja autorstwa doc. mgr inż. Wiktora Narkiewicza – działało na zasadzie odśrodkowej i zapewniało sztywne połączenie (powyżej pewnej ilości obrotów) pomiędzy wałem silnika a przekładnią główną. Działając automatycznie, bardzo łagodnie przenosiło wzrastający moment obrotowy z silnika na przekładnię główną, chroniąc przed przeciążeniami i uszkodzeniem zarówno łopaty wirnika głównego, jak i silnik z układem przeniesienia napędu.

Konstruktorzy dokonali także sprzężenia kątów nastawienia łopat wirnika ogonowego z dźwignią skoku ogólnego i mocy. Dzięki temu pilot nie musiał korygować pedałami wzrastającego momentu od wirnika głównego. Dodatkowo płaszczyzna śmigła ogonowego nie była równoległa do osi podłużnej maszyny, lecz ustawiona skośnie.

Niwelowało to nadmierny moment od śmigła ogonowego podczas lotu z większą prędkością – a więc i w tym przypadku nie było potrzeby korekty lotu przez pilota.

Ciekawe rozwiązania można znaleźć także w podwoziu śmigłowca, w konstrukcji amortyzatorów podwozia – odrębnie podwozia przedniego (amortyzacja olejowa), jak i głównego (olejowo-pneumatyczna). Bronisław Żurakowski tak dopracował charakterystykę tłumienia, iż problem drgań czy tzw. rezonansu naziemnego w tym śmigłowcu w ogóle nie występował.

Zdawałoby się – że maszyna idealna. Dlaczego więc jej konstrukcja nie doczekała się dalszego opracowywania i rozwoju?

Wydaje się, iż zasadniczym czynnikiem była... jakość materiałów zastosowanych do budowy – a ściślej – wytrzymałość tychże materiałów na obciążenia dynamiczne i ich odporność na zużycie zmęczeniowe. W śmigłowcu „Żuk”, dla potaniania projektu i uproszczenia zastosowano np. śrubowe ściąagacze ustalające łopatę wirnika w układzie horyzontalnym. Taki ściągacz pękł w czasie prób, szczęśliwie przy znikomej prędkości lotu. W konstrukcji głowicy nie zastosowano odkuwek – elementów sprawdzonych i pewnych co do wytrzymałości zmęczeniowej.

Wydaje się także, iż w projekcie tym zdecydowano się wprowadzić zbyt liczne nowatorskie rozwiązania w stosunku do zbyt szczupłego zespołu konstruktorów. W efekcie z jednej strony mieliśmy do czynienia z rewelacyjnymi opracowaniami, a z drugiej – wiele rozwiązań konstrukcyjnych było zbyt uproszczonych.

Przykłady? W pokryciu kratownicowej konstrukcji kadłuba śmigłowca zastosowano nitowane blachy, które nie przenosząc żadnych obciążeń zwiększały masę, a przy tym były źródłem hałasu. W podwoziu uszkodzeniu ulegały proste w swej konstrukcji okucia łączące goleń podwozia głównego z kratownicą kadłuba. Podczas jednej z prób naziemnych doszło do pęknięcia równie prostego konstrukcyjnie krzyżaka w układzie przeniesienia napędu śmigła ogonowego.

Wadliwie zaprojektowany wentylator chłodzący silnik WN-4. W czasie prób piloci doświadczalni starali

Śmigłowce to maszyny, w których duża ilość elementów konstrukcji jest poddawana obciążeniom zmiennym co do siły i kierunku. Obciążenia te powodują szkodliwe drgania i naprężenia, a w efekcie zmęczenie materiału. Z tego względu wiele elementów śmigłowców wymaga kosztownych prac serwisowo-naprawczych, co sprawia, że ich eksploatacja jest dużo kosztowniejsza niż porównywalnych samolotów. W razie zaniedbań w zakresie przeglądów i remontów śmigłowca może dojść, na skutek zmęczenia materiału, do pęknięcia któregoś z istotnych elementów (np. łopaty wirnika głównego), co może być przyczyną poważnego w skutkach wypadku. Śmigłowce, dla wykonania tej samej pracy użytecznej wymagają dużo więcej energii niż samoloty, są zatem również droższe w bieżącej eksploatacji.

Źródło: Wikipedia

się możliwie szybko przejść przez rezonansowy obszar prędkości obrotowej silnika, a działanie takie jest nie do pomyślenia w maszynie seryjnej. Dodatkowo w wyniku wspomnianego rezonansu doszło do urwania się kilku łopatek wentylatora.

Zastosowane elementy stalowe chroniące załogę i pasażerów wiązały się ze wzrostem masy śmigłowca. Kratownicowa belka ogonowa miała małą wysokość, co niekorzystnie odbijało się na jej sztywności i stwarzało ryzyko zawadzenia łopatą wirnika głównego o belkę – co miało miejsce dwukrotnie.

Wyboczenie się jednego z popychaczy sterujących kątem natarcia łopat wirnika nośnego spowodowało pochylenie tarczy wirnika do tyłu i skończyło się to na „muśnięciu” łopatą o wał napędowy śmigła ogonowego i jego wyboczenie.

Wydaje się, iż projektanci Żuka nie wzięli w ogóle pod uwagę ergonomii. Nie wykonano makiety kabiny, niewygodne były fotele, nie ergonomiczne uchwyty dźwigni skoku ogólnego i mocy, kłopotliwe było też używanie korektora mocy. Wad tych nie rekompensowały bardzo dobre właściwości pilotażowe maszyny.

Podobnie ogólna estetyka maszyny pozostawiała wiele do życzenia. W porównaniu chociażby do „Gila”, „Żuk” miał zbyt pudełkowaty kształt i był maszyną niezgrabną...

Wszystkie te braki, a wreszcie poważna awaria, której uległ BŻ-4 w sierpniu 1959 r. – stały się pretekstem do przerwania prac. Decyzja ta przysła o tyle łatwiej, że w 1956 r. w zakładach w Świdniku rozpoczęto licencyjną produkcję radzieckiego śmigłowca Mi-1 (pod oznaczeniem SM-1). Z prac nad „Żukiem” ostatecznie zrezygnowano w 1962 r. Powstały jedynie 2 prototypy. Jeden z nich jako tzw. „destruk” znajduje się w zbiorach krakowskiego Muzeum Lotnictwa.

Konstrukcja: czteromiejscowy śmigłowiec wielozadaniowy. Układ jednowirnikowy z dodatkowym śmigłem sterującym oraz wirnikiem ogonowym. Kadłub kratownicowy, spawany z rur stalowych, w przewidywanej wersji sanitarnej przednia część kadłuba otwierana, co umożliwiało załadunek noszy. Napęd stanowił silnik gwiazdowy, 7-cylindrowy WN-4 o mocy 320 KM.

...do SW-4

Nie były to jedyne opracowywane w Polsce konstrukcje śmigłowców. Nie wspomniałem o „Trzmielu”, jednoosobowym śmigłowcu eksperymentalnym z silnikami strumieniowymi umieszczonymi na końcach łopat dwułopatowego wirnika nośnego. Pomiąłem „Łatkę” (PZL-SM4), trzymiejscowy śmigłowiec z podwoziem płożowym i laminatowymi elementami łopat wirnika



Śmigłowiec SW-4 w locie...

nośnego. Także o wersjach rozwojowych licencyjnych śmigłowców radzieckich produkowanych w Polsce (Kania, Sokół) nie wspomniałem ani słowem. Więcej uwagi postanowiłem bowiem poświęcić konstrukcji, która jest najnowszym „dzieckiem” PZL Świdnik, a w której opracowaniu niemałe znaczenie miały już nowoczesne systemy komputerowe, mimo iż prace nad nią rozpoczęto stosunkowo wcześnie, bo w 1985 roku.

W sumie zbudowane zostały cztery prototypy – dwa do prób naziemnych i dwa do prób w locie. Pierwszy latający prototyp SW-4 (nr fabr. 600103, pomalowany na czerwono – znaki SP-PSW) wzniósł się w powietrze 26 października 1996 (załoga: pilot Zbigniew Dąbski, Artur Wasilak i Aleksander Czerwinski). Oficjalny oblot miał miejsce trzy dni później w obecności załogi fabryki i zaproszonych gości.

Obecnie SW-4 to lekka, wielozadaniowa maszyna napędzana turbinowym silnikiem Rolls-Royce 250 C20R/2. Zabiera na pokład do 5 osób lub pilota i 550 kg ładunku. Jej prędkość maksymalna to 260 km/h, a zasięg – przy użyciu podstawowego zbiornika paliwa – wynosi prawie 800 km. Na godzinę lotu SW-4 zużywa około 100 litrów paliwa.

W 2006 r. PZL Świdnik dostarczył polskiej armii 2 śmigłowce SW-4 i podpisał umowę na dostawy kolejnych 22 maszyn w ciągu trzech lat.

SW-4 to już czasy najnowsze. Jego historię i konstrukcję przybliżymy w kolejnym wydaniu „CADblog.pl”.

Źródła:

R. Witkowski: *Budowa i pilotaż śmigłowców. WKŁ, Warszawa 1986 rok*

<http://www.pzl.swidnik.pl>

<http://www.militarium.net/viewart.php?aid=305>

http://pl.wikipedia.org/wiki/PZL_SW-4

<http://www.airliners.net/aircraft-data/stats.main?id=321>

http://pl.wikipedia.org/wiki/B%C5%BB-1_GIL

http://pl.wikipedia.org/wiki/B%C5%BB-4_%C5%BBuk

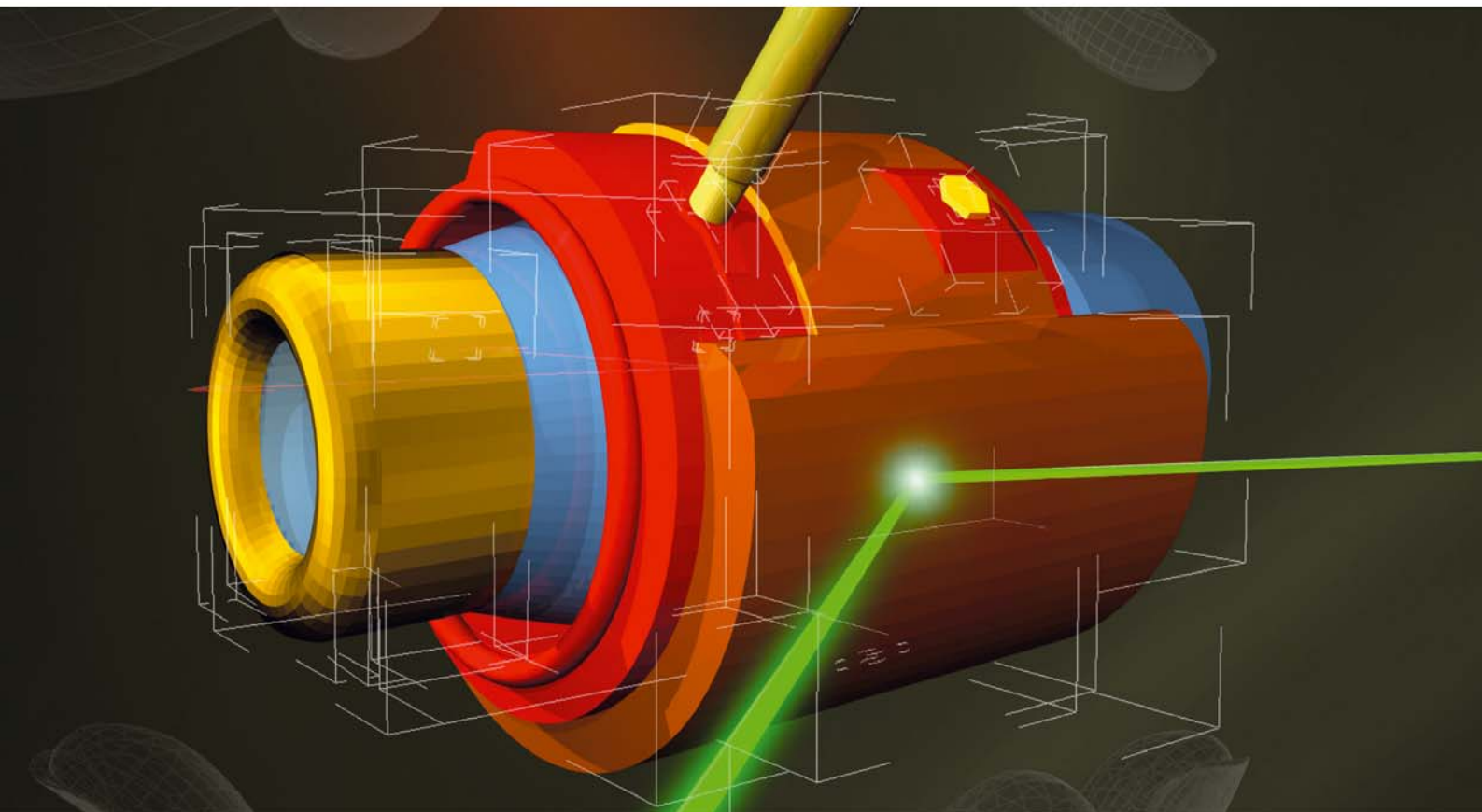


18 – 20 listopada 2009

WIRTOTECHNOLOGIA



Międzynarodowe Targi Metod i Narzędzi
do Wirtualizacji Procesów



Systemy CAD/CAM/CAE Rapid Prototyping

kontakt

Robert Torka – menedżer projektu
tel. 032 78 87 512, fax 032 78 87 526
tel. kom. 510 031 697
e-mail: wirtotechnologia@exposilesia.pl

tereny targowe

exposilesia

Expo Silesia – Kolporter EXPO
Sosnowiec, ul. Braci Mieroszewskich 124

współpraca merytoryczna



partnerzy medialni



www.wirtotechnologia.pl

Technolog... wirtualny

Oto jest – jak zapewniają twórcy – pierwszy polski portal technologiczny. Jego głównym celem jest szeroko rozumiana pomoc użytkownikom z zakresu technologii przemysłowej. W jaki sposób jest ona realizowana? Aby spróbować odpowiedzieć na to pytanie, przyjrzymy się bliżej temu, co można znaleźć na łamach e-technolog.pl

AUTOR: Maciej Stanisławski

Pomysłodawcami są inżynierowie technologowie aktywni zawodowo, co pozwala żywić nadzieję, iż zawartość portalu rzeczywiście okaże się atrakcyjna i przydatna, a jednocześnie rodzi obawy o to, czy w wystarczającym stopniu uda się twórcom godzić obowiązki zawodowe, zobowiązania rodzinne i prowadzenie tej nowej witryny. Wiele interesujących inicjatyw przepadło w sieci bez wieści właśnie z braku czasu, czy też... dostatecznej motywacji.

– Motorem do stworzenia portalu było przeświadczenie nas, jako autorów, że nie ma narzędzia, które pozwalałoby w łatwy i szybki sposób zdobyć wiedzę na temat konkretnej obróbki lub materiału, podzielić się problemem i może znaleźć rozwiązanie na łamach forum technicznego. Na co dzień w pracy zawodowej trafiamy na zagadnienia, których zgłębienie zajmuje sporo czasu potrzebnego na przeszukanie dziesiątków stron i portali tematycznych – mówi

Marcin Szeliga, który razem z Jackiem Wylężkiem (patrz ramka) od marca br. zajmuje się redakcją i zarządzaniem portalem.



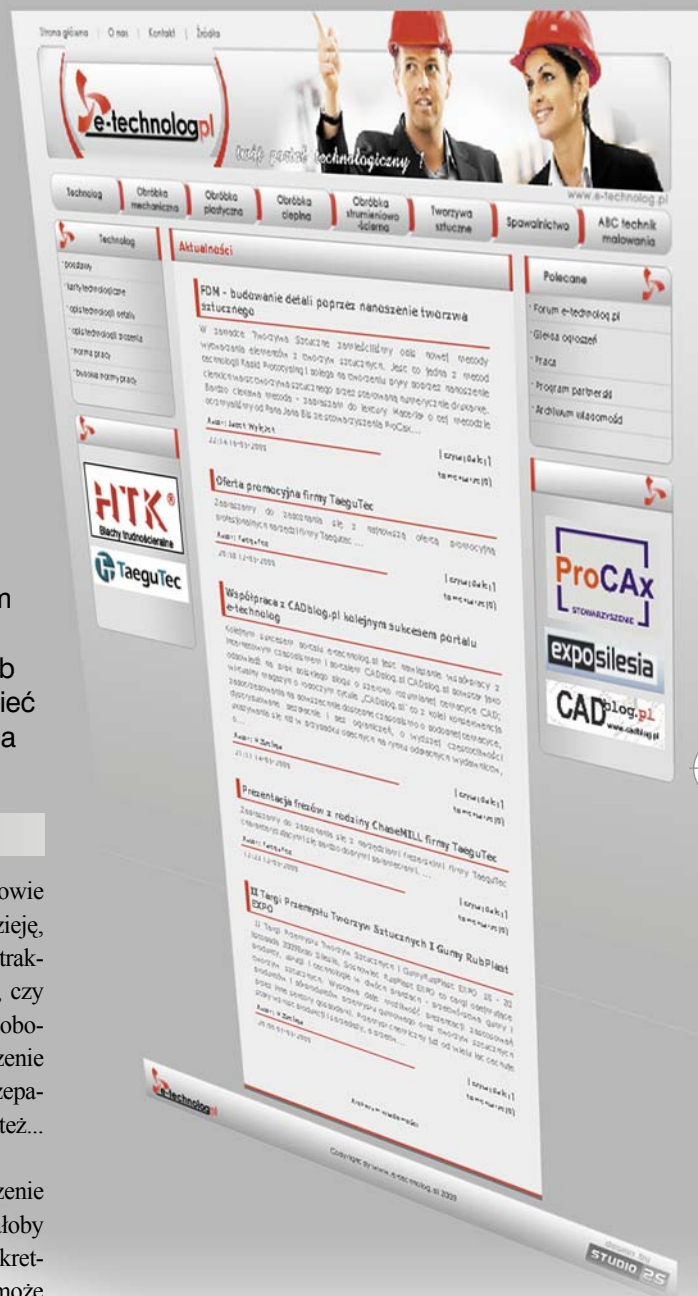
Pomysłodawcą i twórcą portalu jest Marcin Szeliga.

Wiedzę praktyczną oraz doświadczenie zawodowe w przemyśle zdobywa pracując jako specjalista technolog w dużym koncernie zajmującym się produkcją maszyn i urządzeń. Zajmuje się administrowaniem portalem, opracowywaniem i ciągłą aktualizacją zakładki tematycznych: technolog, obróbka mechaniczna, obróbka cieplna, obróbka strumieniowo-ścierna, spawalnictwo i ABC technik malowania.



Do współpracy w tworzeniu portalu został zaproszony mgr inż. Jacek Wylężek.

Jest absolwentem Politechniki Śląskiej na Wydziale Mechaniczno-Technologicznym (specjalizacja: Przetwórstwo Metali i Tworzyw Sztucznych). Aktualnie pracuje na stanowisku dyrektora ds. produkcji i handlu w jednej z firm zajmujących się konstrukcyjnymi tworzywami sztucznymi. Opracowuje i administruje zakładkami tematycznymi związanymi z obróbką plastyczną i tworzywami sztucznymi.



Odstona pierwsza

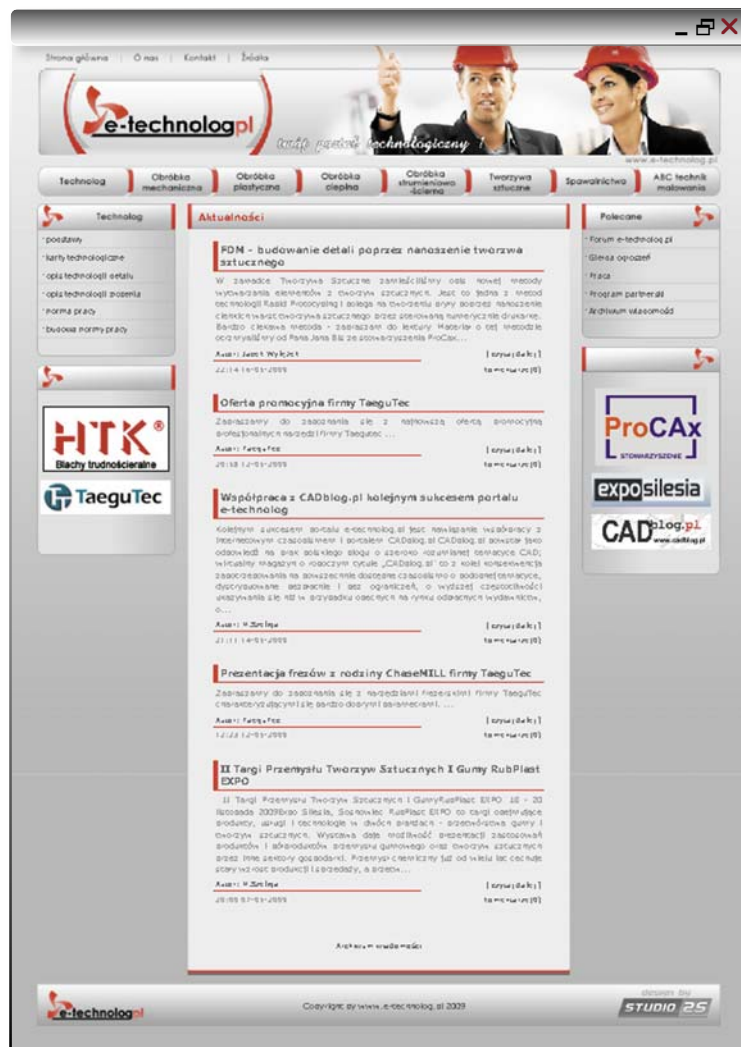
Strona główna zachęca przede wszystkim intuicyjną nawigacją. Internauci docenią także stonowany dobór kolorów, chociaż chwilami okazuje się on mało czytelny (brak wystarczającego kontrastu). Główny poziomy pasek nawigacyjny zamieszczony pod tytułową witryną pozwala na wejście do interesującego nas działu, a do wyboru mamy tutaj zakładki dotyczące pracy technologa, rodzajów obróbki, ale także tworzyw sztucznych, spawalnictwa i technik malowania (vide fot. 1.). Nad witryną znajdziemy linki do podstron zawierających informacje ogólne o samym portalu, jego założycielach, formularz kontaktowy (bezpośredni adres mailowy nie jest dostępny – zapewne z obawy przed tzw. „spambotami”) i informacje o źródłach, z których korzystają autorzy witryny. Poruszanie po obrębie serwisu ułatwić mają także pionowe paski nawigacyjne zamieszczone po lewej i prawej stronie witryny – centralnie wyświetlana jest główna zawartość. Lewe nawigacyjne menu przyporządkowane jest do wspomnianych zakładek dot. obróbki, spawalnictwa etc. Prawe zgrupowało dodatkowe podstrony, m. in.: forum, giełdę ogłoszeń, osobno wyróżnione ogłoszenia o pracę, wreszcie archiwum wiadomości czy też informacje o „Programie partnerskim” zachęcającym do współpracy.

Z informacji zawartych na witrynie możemy dowiedzieć się, iż „Portal e-technolog został stworzony z myślą o technologach, konstruktorach i innych osobach zajmujących się problematyką szeroko pojętej obróbki stali, metali kolorowych i tworzyw sztucznych. (...) zamieszczone informacje pozwolą Państwu w codziennej pracy, rozwiązywaniu problemów technicznych oraz uzupełnianiu wiedzy z różnych dziedzin, a przez to podnoszenie swoich kwalifikacji zawodowych. Zaproponowana w portalu treść merytoryczna jest oczywiście wstępem i będzie podlegała ciągłemu uzupełnianiu. Nie jest jednak naszym zamiarem (autorów portalu – przyp. redakcji) publikowanie wiedzy akademickiej – bardziej zależy nam na problematyce zaczerpniętej z praktyki. (...)”

I tej wiedzy praktycznej nie znajdziemy niestety na stronach portalu zbyt wiele, przynajmniej w chwili obecnej. Przeważają wiadomości właśnie akademickie, przedstawione jednak w sposób przejrzysty i usystematyzowany.

Spacerkiem po zakładkach

Pod hasłem „technolog” znajdziemy informacje przypominające wszystkim, co tak naprawdę należy do zakresu obowiązków osób pełniących taką funkcję w przedsiębiorstwie. Oprócz tego porady dotyczące kart technologicznych, sposobów technologicznego opisu detalu i złożenia, a także norm pracy. Kolejna zakładka dotyczy obróbki mechanicznej: frezowania, toczenia, wytaczania



Fot. 1. Strona główna zachęca przede wszystkim czytelną nawigacją. Internauci docenią także stonowany dobór kolorów, chociaż chwilami okazuje się on mało kontrastowy...

i wierzenia. Spodziewałem się, iż tutaj właśnie znajdę trochę więcej informacji zaczerpniętych z własnego doświadczenia autorów portalu – ale myliłem się. Może w przyszłości? Obróbka plastyczna podzielona została na rozdziały poświęcone walcowaniu, ciągnięciu, kuciu, wyciąganiu, gięciu, cięciu i tłoczeniu, obróbka cieplna – na opis metod wyżarzania, hartowania, przesycania i odpuszczania (bardzo wiele informacji ogólnych o tym rodzaju obróbki zebrano w rozdziale o adekwatnej nazwie „ulepszanie”). Następne zakładki zawierają opisy obróbki strumieniowo-ścierniej, spawania i malowania. Wśród nich, troszeczkę jakby wyrwana z kontekstu, widnieje zakładka „tworzywa sztuczne”.

Na portalu – o tworzywach

Chociaż w sieci istnieje już przynajmniej kilka adresów o ugruntowanej pozycji podejmujących tematykę two-

Ścin – krawędź na ostrzu wiertła w miejscu przecięcia się 2 płaszczyzn skrawających, powodująca niepożądany wzrost siły osiowej występującej przy wierceniu. Dlatego często się go zeszlifowuje.

www.e-technolog.pl

rzyw sztucznych, warto przejrzeć, co w tym zakresie ma do zaoferowania e-technolog. Podstawowe wiadomości na temat tworzyw sztucznych nie zajmują zbyt wiele miejsca, ale zawierają najistotniejsze informacje (m.in. rodzaje klasyfikacji). W kolejnym dziale opisano osiem gatunków chyba najbardziej rozpowszechnionych tworzyw (od polietylenu PE, przez poliwęglan PC, na polichlorku winylu PVC kończąc). Myślę, że zestawienie to będzie uzupełnianie. Dosyć szczegółowo przedstawiono najbardziej interesujące – z technologicznego punktu widzenia – zagadnienia związane z obróbką tworzyw sztucznych (obszerny fragment – do wglądu – zamieszczamy na kolejnych stronach naszego magazynu). I właśnie to streszczenie metod obróbki tworzyw sztucznych tłumaczy umieszczenie zakładki z nią związanej wśród innych poświęconych różnym rodzajom obróbki.

Czego zabrakło?

Wydaje mi się, iż błędem jest brak jakichkolwiek zagadnień omawiających – choćby w przybliżeniu – obróbkę HSM (high speed machining), jakościową obróbkę wysokowydajną, a także maszyny CNC wykorzystywane przede wszystkim przy obróbce metalu. Faktem jest, że informacje te można znaleźć gdzie indziej, ale przecież intencją twórców portalu jest zgromadzenie takich wiadomości w jednym miejscu. Również fakt zamieszczenia zaledwie jednego artykułu poświęconego stosunkowo

jeszcze mało znanym (więc wymagającym popularyzowania) technologiiom szybkiego prototypowania (Rapid Prototyping) zmusza do zwrócenia uwagi, iż nie tylko opisywana tutaj technologia FDM (Fused Deposition Modeling) jest przyrostowa; w tej dziedzinie stosowanych jest jeszcze kilka innych technik zasługujących przynajmniej na wzmiankę. A gdzie wiadomości z dziedziny szybkiego wytwarzania (Rapid Manufacturing)? Na szczęście zasoby internetowe można stosunkowo szybko uzupełniać i myślę, że e-technolog rozwijać się będzie właśnie w tym kierunku.

Co warto... doszlifować?

Giełda ogłoszeń – na razie jest pusta, w kolejnej zakładce można za to znaleźć wyodrębnione oferty pracy... tyle tylko, że zaczerpnięte z portalu pracuj.pl. Cóż, od czegoś trzeba zacząć, a należy przyznać, że wspomniane oferty wybrane zostały rzeczywiście pod kątem zagadnień technologicznych dominujących na łamach e-technolog.pl. Pewien dysonans wywołują błędy ortograficzne czy też literówki, z którymi możemy się spotkać, zgłębiając wiadomości zamieszczone na witrynie. Ten się nie myli, co nie robi – ale warto każdy tekst przed zamieszczeniem na portalu przepuścić przynajmniej przez jedno z zaimplementowanych do edytorów tekstu narzędzi sprawdzających pisownię. Wstyd się przyznać, ale jest to chyba jedyna korekta, której obecnie poddawane są teksty zamieszczane na CADblog.pl. A jest to wymagane minimum, by z szacunkiem posługiwać się „polskim słowem pisanem”.

Będziemy śledzić rozwój portalu, a o nowych inicjatywach postaramy się informować Państwa na bieżąco. Każdy sieciowy byt ma swój początek i mamy nadzieję, że e-technolog, który jest obecnie na początku swojej drogi, będzie się rozwijał (pisząc te słowa nie zapominam o fakcie, iż CADblog.pl ma za sobą również jedynie kilka miesięcy istnienia). Tym bardziej, że taka inicjatywa wydaje się istotnie potrzebna. A ponieważ ciężko podejmować tematy związane z projektowaniem w całkowitym oderwaniu od problematyki wytwarzania (stąd tematyka CAM obecna na naszych łamach), będziemy starali się wspierać rozwój e-technolog.pl. Jednocześnie zachęcam gorąco do nadsyłania swoich uwag, opinii i komentarzy – albo przez formularz dostępny na portalu, albo bezpośrednio na adres naszej redakcji (redakcja@cadblog.pl), w tytule wiadomości wpisując „e-technolog.pl”.



Fot. 2. Sporo miejsca poświęcono zagadnieniom dotyczącym problematyki związanej z obróbką tworzyw sztucznych



Kilka słów na temat technologii obróbczych tworzyw sztucznych

☐ Tworzywa termoplastyczne są jedyną grupą tworzyw przetwarzalnych metodą wytłaczania oraz najliczniejszą i najczęściej przetwarzaną poprzez wtrysk. Powyżej pewnej temperatury granicznej tworzywa termoplastyczne przechodzą w stan uplastyczniony, w którym wykazują zdolność do dużych odkształceń. Umożliwia to ich ciśnieniowe formowanie, ale nie tylko...

FRAGMENT materiału zamieszczonego na portalu e-technolog.pl

(...) Parametrem charakteryzującym właściwości przetwórcze tworzywa w stanie uplastycznionym jest tzw. lepkość pozorna, zależna głównie od temperatury stopu. Ostudzenie poniżej temperatury uplastyczniania powoduje zestalenie tworzywa.

Wtrysk

Wtryskiwanie to proces cykliczny, w którym materiał wyjściowy w postaci granulek lub krajanki, podany z pojemnika do ogrzewanego cylindra, uplastycznia się i następnie jest wtryskiwany przez dyszę i tuleję wtryskową do gniazd formujących. Tworzywo zestala się w nich, a następnie jest usuwane z formy w postaci gotowej wypraski, po czym cykl procesu rozpoczyna się od nowa. Proces ten przeznaczony jest głównie do przetwórstwa tworzyw termoplastycznych, lecz jest stosowany również do przetwórstwa tworzyw termo- i chemoodpornych.

Zalety procesu wtryskiwania:

- wytwarzanie nawet najbardziej skomplikowanych wyrobów w jednym procesie technologicznym;
- mały (bądź żaden) udział obróbek wykańczających;
- wysoka jakość i powtarzalność własności i wymiarów;
- możliwość pełnego zautomatyzowania, komputerowego sterowania i kontroli procesu;
- mniejsze zużycie energii bezpośredniej i wody,
- niewielka pracochłonność,
- niska emisja związków szkodliwych dla otoczenia.

Wady procesu wtryskiwania:

- wysoki koszt maszyn (wtryskarek) i niejednokrotnie dorównujący mu koszt oprzyrządowania (form), powodujący wydłużenia czasu amortyzacji i wysokie koszty uruchamiania produkcji*;
- ze względu na to, technologia wtrysku opłacalna tylko przy produkcji wielkoseryjnej i masowej**;

- konieczność wysokich kwalifikacji pracowników nadzoru technicznego, którzy muszą znać specyfikę przetwórstwa tworzyw sztucznych;
- konieczność zachowania wąskich tolerancji parametrów przetwórstwa;
- długi czas przygotowania produkcji ze względu na pracochłonność wykonawstwa form wtryskowych***.

W prowadzeniu procesu dużą rolę odgrywa doświadczenie zarówno technologa ustalającego proces, jak i wtryskiwacza przestrzegającego ustaleń założonych w warunkach produkcyjnych.

Do najważniejszych parametrów procesu wtryskiwania zalicza się: temperaturę, ciśnienie i czas wtrysku. Dobór tych parametrów zależy od:

- kształtu i wielkości wypraski,
- rodzaju i własności użytego tworzywa,
- sprawności pracy wtryskarki,
- konstrukcji formy.

Dodatkowo temperatura wtrysku zależy jeszcze od: temperatury formy, ciśnienia tłoka wtryskowego i szybkości wtrysku. Natomiast czas wtrysku zależy od: wydajności uplastyczniania, ciśnienia i temperatury wtrysku, oraz szybkości wtrysku.

Formy wtryskowe

Oprócz wtryskarki najważniejszym elementem występującym podczas procesu wtrysku jest forma wtryskowa. Składa się przeważnie z dwóch podzespołów: jednego mocowanego do ruchomego stołu wtryskarki, zwanego podzespołem ruchomym i drugiego mocowanego do nieruchomego stołu wtryskarki, zwanego podzespołem nieruchomym. Podzespoły formy składają się z następujących części: gniazda lub gniazd formujących, układu przepływowego (wlewowego), układu chłodzenia lub grzania, układu wypychania wypraski (lub wyprasek),



Czasami w trakcie obróbki tworzyw sztucznych lepiej sprawdzają się narzędzia przeznaczone do obróbki... aluminium lub innych lekkich stopów

a także wlewki, obudowy i elementów ustalających oraz prowadzących, jak również układów uzupełniających.

Formy dzielimy na:

- Jednogniazdowe – jednokrotne
- Wielogniazdowe – wielokrotne

Wytłaczanie

W procesie wytłaczania przetwarza się tworzywa w postaci proszku lub granulatu. Wytłaczanie jest procesem ciągłym. Przygotowana w wytłaczarce struga ogrzanego i uplastycznionego tworzywa wprowadzana jest do głowicy wytłaczającej, gdzie jest wstępnie kształtowana w zadany wyrób. Po wyjściu z głowicy jest schładzana i poddawana dalszej obróbce, polegającej na nadaniu ostatecznych wymiarów zewnętrznych i wykończeniu powierzchni.

W wyniku procesu wytłaczania możemy uzyskać następujące półfabrykaty:

- rury i profile,
- folie w postaci rury (worka) – wytłaczanie z rozdmuchem,
- folię w postaci wstęgi,
- płyty,
- możemy także powlekać inne półfabrykaty warstwą tworzywa – np. przewody elektryczne

Prasowanie tworzyw

Prasowanie tłoczne polega na uplastycznieniu tworzywa umieszczonego w formie prasowniczej, dokładnym wypełnieniu gniazda formy tworzywem oraz utwardzeniu tego tworzywa. Forma prasownicza składa się z dwóch zasadniczych części: stempla, nadającego wyprase kształt wewnętrzny i matrycy, nadającej jej kształt zewnętrzny. Metody prasowania dzielimy na:

- Prasowanie tłoczne na gorąco – jedna lub dwie z faz (uplastycznianie lub utwardzanie) zachodzą pod wpływem ciepła doprowadzonego z zewnątrz,
- Prasowanie tłoczne na zimno – wszystkie fazy przebiegają bez doprowadzenia ciepła z zewnątrz.

Obróbka mechaniczna tworzyw

Jeśli chodzi o obróbkę mechaniczną tworzyw konstrukcyjnych to w większości przypadków można ją przeprowadzić na standardowych obrabiarkach. Różnica polega na doborze innych parametrów obróbki, a także doborze innej geometrii narzędzi.

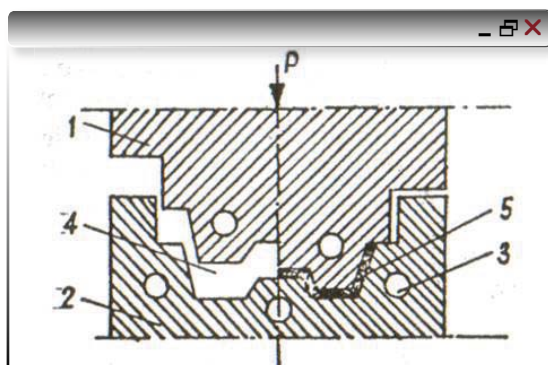
Pomimo, że każdy producent narzędzi ma w swojej ofercie także dedykowane do obróbki tworzyw, jednak w praktyce wygląda to tak, że zanim osiągniemy zamierzony efekt musimy poprzedzić to serią prób i testów. Czasami w trakcie obróbki lepiej sprawdzają się narzędzia przeznaczone do obróbki... aluminium lub innych lekkich stopów zaś dobór parametrów skrawania musi odbyć się wspomnianą metodą prób i błędów.

Zwzględnając niską przewodność cieplną oraz stosunkowo niską temperaturę topnienia tworzyw sztucznych, należy maksymalnie ograniczać ich nagrzewanie – w celu uniknięcia zmian wymiarowych, zmian barw, a także topnienia. W związku z powyższym narzędzia do mechanicznej obróbki tworzyw powinny być:

- gładkie i dobrze naostrzone,
- powinny posiadać odpowiedni kąt przyłożenia, tak aby jedynie krawędź tnąca stykała się z obrabianym materiałem,
- należy zapewnić dobre odprowadzanie wiórów.

Jeżeli konieczne jest chłodzenie, to na ogół bardzo dobrze nadają się do tego emulsje olejowe, jednakże nie należy ich stosować przy obróbce materiałów łatwo ulegających pękaniu powierzchniowemu w trakcie obróbki skrawaniem, takich jak PC 1000, PEI, PSU. Dla tych materiałów odpowiedniejszymi chłodziwami są czysta woda lub sprężone powietrze. (...)

Więcej na temat metod obróbkowych, a także tworzyw sztucznych – na stronie www.e-technolog.pl



Schemat procesu prasowania tłoczego na gorąco
1– stempel, 2-matryca, 3-kanały grzejne, 4-przestrzeń zajmowana przez tłoczywo przed przyłożeniem nacisku, 5-przestrzeń z tłoczywem – po prasowaniu.

**obecnie można zmniejszać koszty wytwarzania form, stosując technologie Rapid Prototyping i Rapid Manufacturing. Powoduje to, iż w niektórych przypadkach znacząco udaje się obniżyć koszty przygotowania produkcji w technologii wtrysku; oplacalna może stać się nawet produkcja niskoseryjna, czy też jednostkowa – przyp. CADblog.pl*

***jw.*

****jw.*

Synchronous Technology 2 dla Solid Edge

Siemens PLM Software poinformował na swojej stronie internetowej o zaplanowanym wprowadzeniu nowej, drugiej generacji Synchronous Technology dla oprogramowania Solid Edge. Tym razem usprawniono w znaczący sposób modelowanie złożów, operacje na arkuszach blach, analizy i symulacje dostępne z poziomu Solid Edge, a także zarządzanie dokumentacją...

I cóż naszym czytelnikom po płytach ewaluacyjnych z Solid Edge ST? Myślę, że i tak warto je wypróbować, by poczuć po pierwsze – różnicę w stosunku do poprzednich rozwiązań, a po drugie – przedsmak nowych możliwości kryjących się w drugiej odsłonie tej technologii łączącej w sobie zalety modelowania swobodnego (bezpośredniego) i parametrycznego opartego na drzewie operacji.

– Szukaliśmy systemu bardzo elastycznego i łatwego w obsłudze, a jednocześnie dysponującego pełnią możliwości środowiska 3D w celu projektowania i modyfikowania komponentów maszyn – powiedział Ben Fune, dyrektor American Renolit Corp. – Znaleźliśmy to właśnie w systemie Solid Edge z Synchronous Technology – dodał.

Solid Edge jest niejako centralnym elementem portfolio dla oprogramowania sprzedawanego jako Velocity Series. Kolejna edycja tego systemu gwarantuje użytkownikom jeszcze więcej możliwości wynikających z dokładniejszej, pełniejszej implementacji technologii „modelowania synchronicznego”, wspierającej w tej chwili pracę na złożeniach, operacje na arkuszach blach i wiele innych. To wydanie Solid Edge dysponuje także wbudowanymi narzędziami do analiz i symulacji, a także zapewnia lepszą integrację z systemami klasy PDM.

Synchronous Technology 2 zapewnia jeszcze głębszą ingerencję w model i złożenia, ich szybką edycję poprzez wprowadzenie licznych usprawnień i funkcjonalności, m.in.: możliwość dynamicznego wyznaczania „w locie” przekroju bryły i edycji kształtu bryły za pomocą wyznaczonego przekroju (funkcjonalność ta ma też działać w środowisku złożów), rozpoznawanie i bezpośrednią edycję wyciągnięć typu śrubowego, zmianę kolejności zaokrąglenia na zbiegających się krawędziach, czy też przenoszenie wymiarów ze szkicu 2D do środowiska 3D i przekształcanie ich w wymiary sterujące.

Na uwagę zasługuje wspomniany moduł MES, a właściwie dodatkowy pakiet obliczeń metodą elementów skończonych, oparty na FEMAP (wyposażony m.in. w solver NX Nastran), pozwalający na obliczenia pojedynczych modeli części, złożów oraz elementów blaszanych, przeprowadzanie analiz statycznych, wybożeń oraz częstości drgań własnych. Zapewnia on oczywiście asocjatywną współpracę z modelem CAD.

Solid Edge z Synchronous Technology 2 ma zostać wprowadzone na rynek już niedługo, bowiem producent zapowiedział oficjalną premierę oprogramowania na lato bieżącego roku.

www.siemens-plm.pl (www.ugs.pl),
www.camdivision.pl,
www.cad.pl, www.3dcad.pl

SolidWorks receptą na trudne czasy?

W przeciągu ostatnich tygodni DS SolidWorks wystąpił z kilkoma inicjatywami, o których śmiało można powiedzieć, iż w dobie kryzysu wydają się realną pomocą skierowaną zarówno do firm, jak i do użytkowników indywidualnych. Są nimi: rozszerzone wsparcie, program aktywizacji zawodowej inżynierów i nowa wersja edukacyjna

Jak dowiedzieliśmy się przed niespełna kilkoma dniami, w sytuacji, gdy inni producenci oprogramowania ograniczają zakres wsparcia i świadczonych usług serwisowych (tnąc tym samym koszty obsługi), SolidWorks oferuje rozszerzone wsparcie na okres pełnego roku. W praktyce oznacza to, iż firma zapewni i przedłuży usługi serwisowe użytkownikom oprogramowania już od wersji SW 2008 aż do końca tego roku, mimo planowanego w międzyczasie (we wrześniu br.) wprowadzenia na rynek wersji 2010. Co w tym nadzwyczajnego? Pozornie nic. Ale trzeba pamiętać o tym, iż do tej pory wsparcie dla dotychczasowych wersji systemu oferowane było najwyżej do trzech miesięcy po ukazaniu się nowej wersji oprogramowania. W chwili obecnej, zarejestrowani użytkownicy mogą liczyć na co najmniej 15. miesięczny okres pełnej obsługi serwisowej.

– Chociaż nasi subskrybenci dokonali upgrade'u do wersji 2009 w rekordowym tempie, jednak niektórzy spośród użytkowników nie korzystają od razu z możliwości mających zapewnić regularne rozszerzanie wersji w celu wykorzystania wszystkich nowości dostępnych w kolejnych najnowszych edycjach – wyjaśnia vice dyrektor ds. obsługi klientów w DS. SolidWorks. – Bardzo często firmy będące w trakcie realizacji jakiegoś projektu, wolą wstrzymać się z dokonywaniem rozszerzeń aż do momentu zakończenia aktualnie prowadzonych prac. Albo czekają po prostu na bardziej dogodny dla nich moment, by dokonać upgrade'u do najnowszej wersji. Wiemy o tym i staramy się być dla nich dogodnym partnerem biznesowym, oferując zwiększoną elastyczność także w tym zakresie – dodaje.

Kolejną inicjatywą jest zapowiadany już na naszych łamach Engineering Stimulus Package – Program Aktywizacji Zawodowej Inżynierów, dostępny już także w Polsce. Rozwiązanie to obejmuje m.in. darmową licencję najnowszego oprogramowania

SolidWorks, szkolenia i wsparcie techniczne. Ostatnia dotyczy wersji edukacyjnej SolidWorks Education Edition 2009. W stosunku do starszych wersji aplikacji, SW EE 2009 (oprócz znacznego przyspieszenia pracy) oferuje większą ilość wyczerpujących materiałów szkoleniowych, ułatwiających poznanie zarówno samego oprogramowania, jak i technik projektowania w środowisku 3D. Nowością jest też wprowadzony przy tej okazji system licencjonowania, działający w oparciu o rozwiązania sieciowe, dzięki czemu łatwiejsze staje się zarządzanie dużymi zbiorami instalacji oraz dostępem do odpowiednich zasobów (w założeniu ma to ułatwiać zdobywanie przez uczniów i studentów certyfikatów CSWA oraz zaznajomienie ich nie tylko z podstawami środowiska CAD, lecz również z pracą z FEA i CFD). SolidWorks Education Edition 2009 działa pod kontrolą 32- i 64-bitowych systemów operacyjnych Windows Vista, oferuje możliwość korzystania z narzędzia renderującego PhotoView 360 oraz dobrodziejstw technologii SWIFT, a także całkiem interesujących funkcji symulacyjnych.

www.solidworks.com

Informacja o SW EE 2009 – www.cad.pl

Więcej na temat Programu Aktywizacji

Zawodowej – www.cns.pl

Techniki wirtualne w praktycznych zastosowaniach technicznych

Stowarzyszenie „ProCAX” zaprasza studentów oraz dyplomantów do nowego konkursu.

Przedmiotem konkursu będą prace dyplomowe i semestralne, broniące w roku akademickim 2008/2009 na kierunkach projektowych i nie tylko (budowa maszyn, wzornictwo przemysłowe, projektowanie wnętrz, ogrodnictwo, architektura i budownictwo, medycyna, fizyka itp.), w których zostały wykorzystane dowolne, wirtualne techniki komputerowego wspomagania prac inżynierskich CAX do projektowania, symulacji zjawisk, analiz i wizualizacji. Pod pojęciem „techniki wirtualne” rozumiane są systemy CAD/CAM/CAE, szybkie prototypowanie (rapid prototyping), wirtualna rzeczywistość (virtual reality), inżynieria odwrótka (reverse engineering) itp.

Regulamin konkursu

1. Prace powinny zostać zapisane na płycie CD lub DVD, w plikach CAX w formatach neutralnych (*.STEP, *.IGES, *.DXF, *.parasolid) oraz *.pdf i *.avi (max 8-10 obrazów) plus plik tekstowy z opisem pracy wg schematu jak niżej (maks. jedna strona tekstu A4):

• cel pracy;

- czego praca dotyczy i jakich technik CAX użyto;
 - rezultat ostateczny, czyli co zostało osiągnięte w wyniku realizacji pracy.
2. Dane Autora (w zaklejonej kopercie) podpisane na kopercie tylko „Imieniem” (godłem)
- Imię i Nazwisko, e-mail do kontaktu, telefon;
 - Nazwa uczelni;
 - Imię i Nazwisko Promotora/ Kierownika pracy;
 - Data obrony pracy zgłoszonej do konkursu.
3. Termin nadsyłania prac na adres Stowarzyszenia „ProCAX” do 20 października 2009 roku, (decyduje data stempla pocztowego);
4. Jeden Autor może zgłosić tylko jedną pracę;
5. Autorzy dziesięciu najlepszych prac zostaną zaproszeni (na koszt organizatorów) do udziału w VIII Forum Inżynierskim Stowarzyszenia „ProCAX”, 19-22 Listopada 2009 i przedstawią tam swoje projekty w formie prezentacji multimedialnej.
6. Jury konkursowe, zaproszone przez Zarząd ProCAX, ogłosi ostateczne wyniki na stronie Stowarzyszenia www.procac.org.pl w dniu 10 listopada 2009 roku.

Więcej informacji: www.procac.org.pl

Ponad milion sprzedanych licencji SolidWorks

Producent odzieży i wyposażenia dla sportów ekstremalnych OGIO International, Inc. kupił w maju br. milionową licencję tego popularnego oprogramowania

Dassault Systemes SolidWorks Corp. (DS SolidWorks) poinformowało o tym, iż producent ultranowoczesnej odzieży i sprzętu sportowego zakupił milionową licencję oprogramowania 3D CAD. W ciągu minionych 14 lat, począwszy od sprzedaży DS SolidWorks projektantowi robotów ramieniowych, aż po wspomniany przełomowy dla firmy zakup,

za sprawą systemów SolidWorks(r) powstały tysiące innowacyjnych produktów.

Wywodzące się ze stanu Utah OGIO International, Inc. kupiło licencję o numerze jeden milion – dla inżyniera projektującego w aluminium, Seana Petersona, który pracuje obecnie nad nową linią wyposażenia dla zawodników wyścigów motocrossowych. Peterson wykorzysta oprogramowanie SolidWorks przy tworzeniu ramp, platform oraz sprzętu dla motorów. OGIO znane jest także z projektowania nowatorskich plecaków i toreb, w których znajdziemy tak innowacyjne rozwiązania jak na przykład bezzamkowe kieszenie na piłki w torbach do golfa. Projektanci w OGIO używają programu SolidWorks do modelowania wtłukiwanych części plastikowych, takich jak rączki, kółka czy ramy toreb golfowych.

OGIO jest klientem SolidWorks od czterech lat. Od momentu założenia firmy przez Michaela Pratta w 1987 roku do około pięciu lat temu w kwestiach tworzenia modeli 3D wyprasek kadra projektowa OGIO polegała wyłącznie na swoich partnerach w branży wytwórczej. Wprowadzenie projektowania CAD bezpośrednio w firmie spowodowało, że projektanci nie byli już zmuszeni polegać na interpretacji własnych szkiców dokonanej przez partnerów, aby utworzyć model 3D. SolidWorks pozwala projektantom OGIO dowolnie eksperymentować bez ograniczeń, jakie nakłada współpraca z dostawcą zewnętrznym.

– Jesteśmy podekscytowani osiągnięciem miliona sprzedanych licencji, a także bardzo wdzięczni każdemu z naszych klientów, iż zaufali SolidWorks w drodze do sukcesu ich firm – rzekł Jeff Ray, CEO SolidWorks. – Z powodu powziętej odpowiedzialności stale pracujemy nad tym, aby produkty linii SolidWorks były warte lojalności klientów i wspierały ich twórcze wizje. Dzięki takim firmom jak OGIO, które wyznaczają nowe granice rozwoju produktów, my korzystając z ich doświadczeń wyznaczamy nowe granice rozwoju projektowania 3D. Ten kamień milowy stanowi jedynie początek. Przyszłość

niesie ze sobą naprawdę bardzo ekscytujące możliwości...

www.solidworks.com

Ponad 40 pokazów i warsztatów na żywo: PROCAD EXPO 2009

Największą siłą PROCAD EXPO 2009 były bardzo dobrze przygotowane merytorycznie seminaria i warsztaty. Łącznie kilkaset osób miało szansę wysłuchać lub aktywnie uczestniczyć w demonstracji najnowszych wersji systemów wspomagających projektowanie. Jak się okazuje, dla większości z gości uczestniczących zarówno w seminarium odbywającym się w Gdańsku, jak i biorących w tym samym czasie udział w dniach otwartych zorganizowanych w oddziałach PROCAD w innych miastach Polski, było to pierwsze zetknięcie z rodziną produktów Autodesk 2010

Pokazy przygotowane były tak, aby z jednej strony rozwiązywały typowe problemy projektowe, a z drugiej zachęcały do innowacyjności i sięgania po nowe rozwiązania technologiczne dedykowane projektantom poszczególnych branż.

Tegoroczna wystawa odbyła się we wnętrzach Gdańskiego Parku Naukowo Technologicznego, miejsca idealnie komponującego się z misją organizatora imprezy. Nowoczesne wnętrza pomieściły nie tylko 6 sal seminarijnych i warsztatowych, ale także okazałą część wystawową. Obowiązkowym punktem jej zwiedzania był pokaz urządzeń wielkoformatowych HP; miały tam miejsce także polskie premiery.

Podobnie jak w poprzednich latach, ostatnim punktem programu była mniej oficjalna część wystawy, na którą złożyły się m.in. grill i losowanie atrakcyjnych nagród.

Organizatorzy już zapowiedzieli kolejną edycję PROCAD EXPO na maj 2010 roku.

www.3dcad.pl, www.procad.pl

Indeks reklam

CADblog.pl	s. 1, 23
CAMdivision	s. 11, 21
Siemens PLM Software (seminarium NX CAM)	s. 9, 15
Wirtotechnologia	s. 33

CADblog.pl

ISSN ...

CADblog.pl www.cadblog.pl internetowy magazyn użytkowników CAD CAM CAE
redaktor naczelny: Maciej Stanisławski, maciej@cadblog.pl, kom.: 0602 336 579
adres redakcji: ul. Piłicka 22, 02-613 Warszawa
wydawca: Studio Graficzne Stanisławski
opracowanie graficzne, DTP: skladczasopism@home.pl

CADblog.pl jest tytułem prasowym zarejestrowanym w krajowym rejestrze dzienników i czasopism na podstawie postanowienia Sądu Okręgowego Warszawa VII Wydział Cywilny rejestrowy Ns Rej. Pr. 244/09 z dnia 31.03.2009 poz. Pr 15934